

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Tecnologia - FT
Engenharia Civil

**CLUSTERS PARA A CONSOLIDAÇÃO
COMERCIAL DE UMA INFRAESTRUTURA
FERROVIÁRIA**

MAÍRA VITORIANO RODRIGUES DE FREITAS

ORIENTADOR: JOAQUIM ARAGÃO, DR

Brasília/DF: JULHO/2018

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CÍVIL E AMBIENTAL**

**CLUSTERS PARA A CONSOLIDAÇÃO COMERCIAL DE
UMA INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA**

MAÍRA VITORIANO RODRIGUES DE FREITAS

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL**

APROVADA POR:

Prof. D: Joaquim José Guilherme de Aragão, UnB
Orientador

Prof. PhD.: Yaeko Yamashita, UnB/FT
Examinador Interno

DSc, Marcos Aires Albuquerque Santos, VALEC
Examinador Externo

DATA: 2 DE JULHO DE 2018, Brasília/DF.

FICHA CATALOGRÁFICA

M228c

Vitoriano Rodrigues de Freitas, Maíra

Clusters para a Consolidação Comercial de uma Infraestrutura Ferroviária / Maíra Vitoriano Rodrigues de Freitas; orientador Joaquim José Guilherme de Aragão; co-orientadora Yaeko Yamashita. -- Brasília, 2018. 134 p.

Monografia (Graduação - Engenharia Civil) -- Universidade de Brasília, 2017.

1. Clusters. 2. Consolidação Comercial e Fiscal. 3. Infraestrutura Ferroviária. 4. Ferrovia Norte Sul. 5. Sustentabilidade Fiscal. I. José Guilherme de Aragão, Joaquim, orient. II. Yamashita, Yaeko. III. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FREITAS, M V. R.; 2018. Clusters para a Consolidação Comercial de uma Infraestrutura Ferroviária. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 74 p.

Brasília-DF, Julho de 2018.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DA AUTORA: Maíra Vitoriano Rodrigues de Freitas

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Clusters para a Consolidação Comercial de uma Infraestrutura Ferroviária.

GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2018

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Maíra Vitoriano Rodrigues de Freitas

QE 34 conjunto C , casa 35 – Guará 2.

71065-032 - Brasília/DF – Brasil

Brasília-DF, 02 de julho de 2018.

Resumo

A oferta eficiente de infraestruturas potencializa a produtividade e a competitividade da economia, e como consequência promove o bem-estar social. No entanto, esta não é a realidade do Brasil, no qual suas infraestruturas não apresentem resultados satisfatórios que permitam uma boa operação e garanta a manutenção ideal a fim de conquistar resultados econômicos competitivos, segurança na prestação do serviço, além de modernização e expansão da rede. Apesar do transporte ferroviário representar um modo econômico e competitivo para o transporte de cargas e que, seu desenvolvimento é um imperativo para a redução do custo logístico nacional, essa tipologia de transporte é uma das que mais enfrenta limitações que impedem sua posição de destaque no mercado nacional e internacional. Buscar instrumentos eficazes e inovadores que promovam maior retorno econômico e ambiental, além de competitividade às infraestruturas de transporte e às áreas de influência que fazem parte destas, pode ser a resposta para garantir o equilíbrio fiscal dos investimentos realizados para construí-las. A proposta desenvolvida neste estudo tem por aplicação os conceitos da Engenharia Territorial e a subsequente concepção de Programas territoriais, em que aos projetos de infraestruturas são integrados projetos produtivos capazes de impulsionar o crescimento econômico e gerar demanda de transporte, arrançados por meio de um *cluster* logístico-industriais que será capazes de garantir a sustentabilidade fiscal dos investimentos realizados na infraestrutura, objeto de interesse do Programa territorial. Diante disso, esta pesquisa busca propor um modelo de consolidação comercial e fiscal (CCF) da Ferrovia Norte Sul Tramo Norte (FNSTN), por meio da metodologia proposta pelo programas territorial, para que seja garantida a sustentabilidade fiscal desse trecho, a fim de justificar os investimentos realizados para a viabilização desta.

Palavras-chave: Consolidação Comercial e Fiscal. Sustentabilidade Fiscal. *Cluster*. Ferrovia Norte Sul.

ABSTRACT

The efficient supply of infrastructure boosts to productivity and competitiveness of the economy, at the same time that it promote social welfare. However, this is not the reality of Brazil, which infrastructures don't present satisfactory results that allow a good operation and guarantee the ideal maintenance in order to achieve competitive economic results, security in the provision of service, besides modernization and expansion of the rail . Although rail transporting represents is an economic and competitive environment for the rail freight transport, and its development is an imperative for a reduction in the cost of national logistics, this type of transportation is one of the most constrained to prevent its position. national and international market. Look for innovative instruments and applications that promote greater economic returns and competitiveness to infrastructures and as areas of influence, can be the response to guarantee the fiscal balance of the investments made to build them. The proposal

The proposal developed in this study has as its application the concepts of Territorial Engineering and the subsequent design of territorial program, in which infrastructure projects are integrated productive projects capable of boosting economic growth and generate transportation demand, arranged through a logistics cluster which will be able to guarantee the fiscal sustainability of the investments made in the infrastructure, an object of interest of the Territorial Program. Therefore, this research seeks to propose a commercial and fiscal consolidation model (CFC) of the North South Railway – North Stretch , through the methodology proposed by the territorial programs, in order to guarantee the fiscal sustainability of this stretch, in order to justify investments made it.

Keywords: Commercial and Fiscal Consolidation. Fiscal Sustainability. Clusters. North South Railway.

SUMÁRIO

RESUMO.....	IV
ABSTRACT	V
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE SIGLAS.....	XIII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA E SUA JUSTIFICATIVA	1
1.2 HIPÓTESE	5
1.3 OBJETIVO	5
1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA	6
1.5 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	7
2 CONSOLIDAÇÃO COMERCIAL E FISCAL POR MEIO DE PROGRAMAS TERRITORIAIS.....	8
2.1 CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS.....	8
2.2 SUSTENTABILIDADE FISCAL NOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA	10
2.3 O PROGRAMA TERRITORIAL.....	13
2.3.1 <i>Conceituação do Programa Territorial</i>	13
2.3.2 <i>Elaboração de Programas Territoriais</i>	15
2.4 EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL – EDT.....	17
2.5 PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO COMERCIAL E FISCAL PARA UMA FERROVIA	18
2.6 ANÁLISE FINANCEIRA DO PROGRAMA TERRITORIAL.....	21
2.6.1 <i>Payback descontado</i>	21
2.6.2 <i>Valor Presente Líquido – VPL</i>	22
2.6.3 <i>Índice de lucratividade – IL</i>	22
2.6.4 <i>Taxa Interna de Retorno</i>	23
2.7 ANÁLISE FISCAL DO PROGRAMA TERRITORIAL	24
2.7.1 <i>Estrutura Tributária Brasileira</i>	25
2.7.2 <i>Cálculo da arrecadação fiscal</i>	26
3 O SETOR FERROVIÁRIO NO BRASIL.....	30
3.1 O SETOR FERROVIÁRIO NO BRASIL	44
3.2 CARACTERÍSTICAS DO SETOR FERROVIÁRIO	44
3.3 CONCESSÕES FERROVIÁRIAS: UM BREVE HISTÓRICO E A CONDIÇÃO ATUAL	47
3.4 FERROVIA NORTE SUL (FNS).....	49
3.4.1 <i>Trecho entre Açailândia (MA) e Palmas (TO)</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
3.4.2 <i>Trecho entre Palmas (TO) e Anápolis (GO)</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
3.5 TRECHOS EM OPERAÇÃO DA FNS	51
3.5.1 <i>Subconcessão do Trecho Açailândia (MA) – Palmas (TO)</i>	52

3.5.2	Subconcessão do Trecho entre Porto Nacional (TO) – Anápolis (GO) e Ouro Verde de Goiás (GO) – Estrela D'Oeste (SP).....	Erro! Indicador não definido.
3.6	OPERAÇÃO FERROVIÁRIA.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3.7	MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
4	CLUSTERS COMO ALTERNATIVA PARA A CONSOLIDAÇÃO COMERCIAL	
	30	
4.2	CONCEITO, VANTAGENS E ATIVIDADES DE UM <i>CLUSTER</i>	31
4.1	<i>CLUSTERS</i> E O PAPEL DO ESTADO.....	34
4.2	ATIVIDADES E FORMAS DE PARCERIA ENTRE EMPRESAS DE UM <i>CLUSTER</i>	34
4.3	DESENVOLVIMENTO DE UM <i>CLUSTER</i>	36
4.4	CLUSTER LOGÍSTICO INDUSTRIAL.....	38
4.4.1	<i>Plataforma Logística</i>	38
4.4.2	<i>Condições para a formação de clusters logísticos-industriais e analogia com Plataformas Logísticas</i>	40
5	ESTUDO DE CASO: FERROVIA NORTE SUL TRAMO NORTE.....	66
5.1	CARACTERÍSTICAS DA FNSTN.....	52
5.1.1	<i>Características da Operação da FNSTN</i>	54
5.1.2	<i>Desempenho Financeiro da FNSTN</i>	61
6	ANÁLISE DOS CENÁRIOS TENDENCIAL E ALTERNATIVO.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
6.1	CENÁRIO TENDENCIAL	66
6.1.1	<i>Análise financeira do projeto</i>	66
6.1.2	<i>Análise fiscal do projeto</i>	68
6.2	CENÁRIO ALTERNATIVO.....	75
6.2.1	<i>Programa Territorial</i>	76
6.2.2	<i>Análise fiscal do projeto</i>	91
6.2.3	<i>Análise financeira do projeto</i>	93
7	PROPOSTA DE <i>CLUSTER</i> LOGÍSTICO-INDUSTRIAL	95
7.1	LOCALIZAÇÃO DO <i>CLUSTER</i>	95
7.2	EDT E O <i>CLUSTER</i>	98
8	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
	APÊNDICES	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Estrutura das etapas de pesquisa. Fonte: elaboração própria.	6
Figura 2.1: Processo de crescimento econômico contínuo. Fonte: Aragão e Yamashita (2012).	10
Figura 2.2: O Programa Territorial e seus efeitos na economia. Fonte: Aragão e Yamashita (2014)	14
Figura 2.3: Procedimento de seleção de cidades polo. Fonte: Bracarense (2017).	16
Figura 2.4: Modelo do programa de CCF. Fonte: Elaboração própria.	20
Figura 2.2.5: VPL em função do custo de capital para obtenção da TIR. Fonte: Bruni (2013).	23
Figura 2.2.6: Modelo de avaliação dos impactos econômicos e fiscais. Fonte Adaptado de Bracarense (2017).	24
Figura 2.2.7: Processo de cálculo de arrecadação fiscal. Fonte: Bracarense (2017) adaptado.	27
Figura 3.1: Tempo de reposição dos componentes. Fonte: CNT (2013) adaptado de Button (2010).	45
Figura 3.2: Competição modal no transporte de carga segundo a distância percorrida e peso de carga. Fonte: CNT (2013).	45
Figura 3.3: Matriz do Transporte Ferroviário em 2016, por Mercadoria. Fonte: SAFF (2017) apud Victorino (2017) – adaptado.	46
Figura 3.4: Participação, por Concessionária, no Transporte de Cargas (SAFF, 2017) – adaptado.	47
Figura 3.5: Projeto completo da FNS. Fonte: VALEC (2017).	50
Figura 3.6: FNSTN: trecho representado em azul e FNSTC: trecho representado em preto. Fonte: VALEC (2017).	52
Figura 4.1: Quatro passos para dar suporte ao desenvolvimento de um cluster. Fonte: Lyon e Atherton (2000) – Tradução livre.	Erro! Indicador não definido.
Figura 4.2: Relação entre os <i>clusters</i> logísticos e industrial. Fonte: Aragão e Yamashita (2017)	41
Figura 5.1: Produção da FNSTN por subgrupo de mercadoria em TU.	Erro! Indicador não definido.
Figura 5.2: Produção da FNSTN por subgrupo de mercadoria em TKU. Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).	57

Figura 5.3: Produção Mensal de Transporte Ferroviário (milhares de TU) em 2017 . Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).	58
Figura 5.4: Produção Mensal de Transporte Ferroviário (milhões de TKU) em 2017 . Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).	58
Figura 5.5: Número de trens formados no Transporte Ferroviário de Cargas da FNSTN. Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).	60
Figura 6.1: Polos selecionados do Programa Territorial. Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2017), ANTT (2017) e DNIT (2017).	Erro! Indicador não definido.
Figura 6.2: Processo de obtenção dos negócios, empregos e impactos fiscais gerados.	83
Figura 6.3: Cadeia produtiva da Soja. Fonte: Vieira (2002).	84
Figura 6.4: Cadeia produtiva do milho. Fonte: Elaborado a partir de Almanaque do Campo (2000).	86
Figura 6.5: Cadeia produtiva da cana-de-açúcar. Fonte: Sebrae (2006).	87
Figura 7.1: Seleção do polo 5 para a concepção do cluster.	97
Figura 7.2: Concepção da EDT do Polo 5.	100
Figura 7.3: Estrutura complementar da EDT. Fonte: Aragão (2016)	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.2.1: Tributos considerados para cálculo de arrecadação fiscal em Programas de Consolidação Comercial e Fiscal de Projetos de infraestruturas de transportes. Fonte Bracarense (2017).....	26
Tabela 2.2: Percentual de despesas por faixa de renda e categoria. Fonte: Bracarense (2017) adaptado.	28
Tabela 3.1: Informações sobre as principais acionistas, extensão da malha e produção em TKU das concessões. Fonte: SAFF (2017) apud Victorino (2017)	47
Tabela 3.2: Características de cada trecho da FNS. Fonte: Elaboração própria.	51
Tabela 4.1: Definições de <i>Cluster</i> . Fonte: Martin & Sunley (2003) <i>apud</i> Aragão (2016)	Erro! Indicador não definido.
Tabela 4.2: Atividades de um <i>Cluster</i> . Fonte: Lyon e Atherton (2000) – Tradução livre.	33
Tabela 4.3: Tipos de Vínculos entre <i>Clusters</i> . Fonte: Lyon e Atherton (2000) – Tradução livre.....	35
Tabela 4.4: Relação do tipo de vínculo com a atividade de <i>clustering</i> . Fonte: Lyon e Atherton (2000) – Tradução livre.	35
Tabela 4.5: Tipologia dos terminais de transporte pelo valor agregado. Fonte: Rosa (2005).	39
Tabela 5.1: Características gerais da ferrovia e do contrato de concessão. Fonte: VALEC (2017) adaptado.	Erro! Indicador não definido.
Tabela 5.2: Pátios da FNSTN. Fonte: ANTT (2017).....	53
Tabela 5.3: Informações dos Trens Tipo da FNSTN.....	54
Tabela 5.4: Total de TU em 2017 em cada estação por mercadoria. Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).	59
Tabela 5.5: Disponibilidade e utilização de locomotivas da FNSTN. Fonte: ANTT (2017). Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).	61
Tabela 5.6: Disponibilidade e utilização de vagões da FNSTN. Fonte: ANTT (2017). Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).	61
Tabela 5.7: Demonstrativo de resultados da FNSTN segundo o EVTEA. Fonte: VALEC (2007)	62
Tabela 5.8: Fluxo de Caixa da FNSTN segundo o EVTEA. Fonte: VALEC (2007)...	62

Tabela 5.9: Resultado da avaliação de Araguaína a Palmas. Fonte: VALEC (2007) ..	63
Tabela 5.10: Demonstrações Financeiras da Companhia Ferrovia Norte Sul S/A - FNSTN. Fonte: elaborado a partir de ANTT (2017).	65
Tabela 6.1: Diferença entre receitas líquidas real e estimada. Fonte: Elaborado a partir de VALEC (2007) e ANTT (2017).	Erro! Indicador não definido.
Tabela 6.2: equações da modelagem financeira.	67
Tabela 6.3: Análise Financeira do Investimento pelo Cenário Tendencial	68
Tabela 6.4: Efeitos diretos arrecadados na construção da ferrovia.....	69
Tabela 6.5: Arrecadação fiscal total pelos efeitos diretos.	69
Tabela 6.6: Arrecadação de Efeitos Indiretos. Fonte: Elaboração própria a partir de VALEC (2007) e Receita Federal (2017).	70
Tabela 6.7: Contratos dos Polos de Carga da FNSTN. Fonte: VALEC (2018)	71
Tabela 6.8: Arrecadação fiscal total pelos efeitos indiretos	72
Tabela 6.9: Profissões e Salários considerados no cálculo dos efeitos induzidos. Fonte: elaboração própria a partir de STICOMBE (2018) e Guia Trabalhista (2018).	72
Tabela 6.10: Efeitos induzidos arrecadados pela construção da ferrovia. Fonte: Elaboração própria.....	73
Tabela 6.11: Quadro de funcionários da operação da FNSTN. Fonte: VALEC (2007)	73
Tabela 6.12:Efeitos induzidos arrecadados pela operação da ferrovia. Fonte: Elaboração própria.....	74
Tabela 6.13: Receitas fiscais calculadas para o cenário tendencial.	75
Tabela 6.14 - Seleção dos Polos do Programa Territorial. Fonte: elaborado a partir de IBGE (2015) e ANTT (2017).	77
Tabela 6.15: Produção máxima agrícola alcançável pelos polos durante o programa territorial. Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2015).	82
Tabela 6.16: Atividades da cadeia produtiva da soja. Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2015).	84
Tabela 6.17: Atividades da cadeia produtiva do milho. Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2015).	86
Tabela 6.18: Atividades da cadeia produtiva da cana-de-açúcar. Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2015).....	88
Tabela 6.19: negócios gerados por polo e por cadeia produtiva.....	89
Tabela 6.20: Empregos gerados por polo, cadeia produtiva e faixa salarial.	90

Tabela 6.21: Incremento de demanda no transporte da FNSTN.	90
Tabela 6.22: Impostos sobre produtos industrializados. Fonte: Elaborado a partir de Receita federal (2017), ANP (2018) e Petrobrás (2018).	92
Tabela 6.23: Receitas fiscais calculadas para o cenário alternativo.	92
Tabela 6.24: frete considerado e demanda incremental. Fonte: elaborado a partir de ANTT (2017).....	93
Tabela 6.25:Análise Financeira do Investimento pelo Cenário Alternativo.....	94
Tabela 7.1: Repartição da meta entre os polos.	96
Tabela 7.2: Atividades e quantidade de negócios do polo 5.....	98

LISTA DE SIGLAS

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
CCF – Consolidação Comercial e Fiscal
CIA – Central Americana de Inteligência
DNIT – Departamento de Infraestrutura e Transporte
EDT – Empresa de Desenvolvimento Territorial
EFC - Estrada de Ferro Carajás
EPL – Empresa de Planejamento e Logística
FNSTC – Ferrovia Norte Sul Tramo Central
FNSTN – Ferrovia Norte Sul Tramo Norte
FNSTS – Ferrovia Norte Sul Tramo Sul
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPI – Imposto sobre produtos industrializados
IRPJ – Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
ISS – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
LSPA - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola
MT – Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
PPM - Pesquisa Pecuária Municipal
RFFSA – Rede Ferroviária
SAFF – Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
TB – Tonelada Bruta
TKU – Tonelada Quilômetro Útil
TU – Tonelada Útil

1 INTRODUÇÃO

Há tempos é reconhecida a importância de uma infraestrutura adequada para a geração de um ambiente propício ao desenvolvimento econômico. A oferta eficiente de serviços públicos e de infraestrutura potencializa significativamente a produtividade e a competitividade do sistema econômico, ao mesmo tempo em que melhora o bem-estar social. Portanto, uma adequada distribuição da infraestrutura e de serviços correlatos é condição indispensável para que o país possa desenvolver vantagens competitivas, alcançando maior grau de especialização produtiva (DNIT, 2014).

No Brasil, as infraestruturas de transportes, quer sejam sob responsabilidade do Estado, ou do setor privado, por meio de concessões, não apresentam resultados satisfatórios para permitir que haja uma boa operação e manutenção a fim de garantir a competitividade da economias regionais e a segurança do transporte. Apresentando baixos níveis de modernização e expansão da rede. Reduzido o espaço fiscal para que as tarefas de modernização e expansão avancem, o investimento privado dá-se na sua grande maioria somente pela receita tarifária, dependendo assim de demanda suficiente para que possa atrair investimentos.

No que se refere as infraestruturas de transportes nas áreas não urbanas, o País apresenta, pela sua grandeza continental, uma densidade populacional pequena em grande parte do seu território, gerando pouca demanda e baixa produtividade, insuficiente para uma consolidação comercial dessas infraestruturas, especialmente nas fronteiras agrícolas. Principalmente nas infraestruturas de transporte de maior investimento como ferrovia, é necessário garantir o fluxo de demanda para que a operação não seja deficitária.

Nesse sentido, estudos como de Bracarense (2017); Aragão *et al* (2017); Aragão *et al* (2014); Aragão *et al* (2013) vêm se preocupando em buscar instrumentos corporativos eficazes e inovadores para promover maior retorno econômico e competitividade às infraestruturas de transportes e aos territórios em sua área de influência, com vistas a garantir a sustentabilidade fiscal do investimento.

A proposta desenvolvida nesses estudos tem por abordagem subjacente a aplicação da Engenharia Territorial¹ e a subsequente concepção de programas territoriais, os quais aos projetos de infraestruturas são integrados projetos produtivos capazes de impulsionar o

¹ Engenharia Territorial: área de estudo responsável por conceber, implantar e gerenciar programas territoriais, dispondo de técnicas de gestão de programa, gestão política, proposta para novos marcos jurídicos, novos modelos empresariais, estratégias de funcionamento e de gestão da informação (ARAGÃO, 2016).

crescimento econômico e gerar demanda de transporte. Essas duas funções são denominadas doravante de garantia da sustentabilidade econômica do investimento na infraestrutura (BRACARENSE, 2017).

O Programa Territorial lança mão, no desenho de projetos produtivos a integrar, ao conceito de *cluster*². Na sua teoria sobre a competitividade nacional, Porter (1999), atribui um papel de destaque aos agrupamentos, ou *clusters*. O entendimento de como um *cluster* pode contribuir para o ganho de produtividade e alavancar o desenvolvimento econômico perpassa por compreender a evolução do seu conceito.

Para a determinação da localização dos *clusters*, torna-se importante a determinação de polos regionais que represente o centro econômico dinâmico da região e que o seu crescimento se faz sentir sobre a região que o cerca.

O presente trabalho também é conduzido na mesma lógica de alavancar o desenvolvimento econômico com vistas a viabilizar investimentos infraestruturas de grande vulto. Entretanto, o foco reside em infraestruturas de transportes já concedidas e construídas com recursos governamentais e via de regra outorgadas por um valor inferior ao valor investido para construir a infraestrutura. Dessa forma, procura-se responder ao montante de fluxo necessário para o modal ferroviário a fim de se obter o retorno fiscal que cubra o prejuízo do Governo na negociação do contrato.

Este é o caso da Ferrovia Norte Sul Tramo Norte, objeto de estudo da presente pesquisa, ferrovia que custou aos cofres públicos um montante de R\$ 2,5 bi, sendo que a outorga da concessão foi leiloada por R\$ 1,65 bi (VALEC, 2018).

Com a união dos *clusters* – definidos e das infraestruturas ferroviária, rodoviária e portuária, cria-se o fluxo de escoamento das mercadorias e o dinamismo econômico para as regiões, esse último gerador de arrecadação suficiente para cobrir os empenhos fiscais envolvidos. Visa-se, então, desenvolver um instrumento que permita a geração desses fluxos e multiplicadores fiscais por meio de um tipo específico de *cluster*: o cluster logístico-industrial, que por meio da sua agregação espacial e produtiva com a ferrovia permitirá a eficiência de um conjunto de empreendimentos.

Esta pauta é vista como um dos desafios da Política Nacional de Transportes, segundo o Ministério de Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA (2018), em que as concessões disponíveis à iniciativa privada devem apresentar projetos de infraestrutura viáveis e atrativos

² Cluster: Segundo Porter (2008), um grupo geograficamente próximo de companhias interconectadas e instituições associadas em um campo particular, vinculadas por laços de ações comuns e complementares.

para o mercado com a implementação de plataformas logísticas intermodais/multimodais envolvendo projetos ferroviários.

1.1 Problema de pesquisa e sua justificativa

A partir do contexto apresentado, pode-se formular para a presente pesquisa a seguinte questão: *“Como o investimento público em uma infraestrutura ferroviária, outorgado a um valor menor, pode garantir a sua sustentabilidade fiscal ao longo da vida útil do contrato de concessão?”*

Definimos sustentabilidade fiscal de uma ferrovia a consolidação do seu fluxo de carga, ou seja, do seu mercado logístico, de forma que a arrecadação fiscal possa cobrir os **custos de capital e retorno do investimento** realizado para a construção desta por parte do Governo. Além disso, a sustentabilidade fiscal deve apresentar os princípios de solvência³ e liquidez⁴.

Como justificativa, a presente pesquisa parte do princípio que o transporte ferroviário é um modo econômico e competitivo para o transporte de cargas e que, assim, o desenvolvimento da rede ferroviária é um imperativo para a redução do custo logístico nacional. A ANTF (2017) demonstrou que em 2017 o frete de graneis sólidos mais barato era o ferroviário, apresentando-se na média de R\$ 78,96/TKU, enquanto que nos modos hidroviários e rodoviários, estes correspondem a R\$ 79,44/TKU e R\$ 140,00/TKU, respectivamente. Outros aspectos a considerar são: a segurança proporcionada pela modernização do modo ferroviário (o índice de acidentes diminuiu 85% desde as concessões); além de que esse transporte emite menos poluentes ao meio ambiente. As ferrovias brasileiras são hoje responsáveis por mais de 18,8% do valor total das exportações em 2016; contudo, são responsáveis por apenas 0,66% do total de emissões de CO₂ no país, além de que após a sua construção, o meio ambiente é mais rapidamente recomposto.

Por outro lado, a tomada de decisão para implantação de um projeto de grande vulto, como de uma ferrovia, passa por diversas análises necessárias e contempladas em estudos como o EVTEA, entre elas análise de impacto ambiental, análises econômicas, visando identificar a

³ Solvência: O valor presente líquido (VPL) do déficit primário atual e futuro não pode ser maior do que o VPL da evolução da renda, líquida de qualquer endividamento inicial (Yaeko et al, 2015).

⁴ Liquidez: Independentemente da condição de solvência geral, em cada período os ativos líquidos e o financiamento disponível devem ser suficientes para atender ou rolar seus passivos em vencimento (Yaeko et al, 2015).

relação custo-benefício gerada pelo empreendimento e análises financeiras. Dalto e Marchetti (2017) ressaltam a importância da apresentação das variáveis operacionais (volume, capacidade, extensão, intervalo entre transporte, número de faixas, etc), econômicas (*payback*, Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, etc) e ambientais (redução de gases de efeito estufa, congestionamentos, etc) dos projetos, acompanhados de um cronograma estimado de implantação, são desejáveis. Uma agenda de longo prazo em que os projetos são parte de um todo lógico e defensável no âmbito interno e externo. Entretanto, por mais que esses estudos demonstrem a viabilidade do projeto de infraestrutura, projetando altos valores de demanda de transporte e arrecadação de receitas, quando o projeto é posto em prática, os resultados são menores que os previstos nesses estudos, fazendo a viabilidade do negócio ser questionada, além de que não é prevista a recuperação fiscal nesses estudos.

Segundo o Instituto Fiscal Independente (2017), nos últimos dez anos, o setor de infraestrutura corresponde a cerca de 4% do gasto público federal, em 2016, esse gasto representou R\$ 49,3 bi. A maioria desses recursos são realizados diretamente com recursos do orçamento fiscal da União (IPEA, 2012). Além disso, cabe destacar os gastos indiretos governamentais que advém de renúncias tributárias de concessões para trazer maior atratividade para o setor privado. Em 2016, a renúncia fiscal na área de transportes representou 20% dos gastos públicos realizados nessa área.

O principal agente financiador das infraestruturas de transporte brasileira, o Banco Nacional do Desenvolvimento – BNDES, desembolsou, somente em 2015, cerca de R\$ 2,7 bi em projetos ferroviários, 32% do desembolso do setor de logística (BNDES, 2015). A principal forma de financiamento do BNDES é pelo incentivo a emissão de debêntures e por recursos institucionais de longo prazo, como a taxa de longo prazo (TLP). No entanto, desde a crise econômica instalada no Brasil e sua lenta recuperação, a expectativa é que haja novos *players* para investirem nos projetos de infraestrutura, como investidores estratégicos internacionais, construtoras que viraram investidores e fundo de cooperação, como o Fundo Brasil-China.

Por isso, torna-se cada vez mais importante demonstrar a verdadeira viabilidade do negócio, e trazer resultados financeiros positivos. Os argumentos de que as infraestruturas de transporte trazem externalidades positivas devem ser comprovados por variáveis econômicas, indicando como esses benefícios revertem-se em resultados fiscais e financeiros positivos, por meio de uma melhoria do fluxo fiscal, onde a redução de custos sociais ou ganhos econômicos são contabilizados e apropriados pelas finanças públicas.

Este novo olhar que é dado aos investimentos públicos serviria, em princípio, como diretriz para projetos futuros. Contudo, no caso das infraestruturas já implantadas pelo cenário

público e depois concedidas, há de se presumir que os investimentos terão sido a fundo perdido, ao menos que ele atue para recuperar esses investimentos. Afinal, estes foram realizados em prol da sociedade e do tesouro público (em função de efeitos multiplicadores econômicos e fiscais), e não apenas para a iniciativa privada.

Por exemplo, mesmo que a operação do serviço de transporte de uma ferrovia dê resultados positivos para a concessionária, a falta da efetiva utilização da ferrovia construída continua constituindo um prejuízo, mesmo que não contabilizado para o contribuinte. Pior: a subutilização de uma ferrovia recentemente implantada depõe gravemente contra esse tipo de investimento, dificultando a reversão modal para meios teoricamente mais eficientes de transporte.

Assim sendo, o reforço da utilização da ferrovia por meio do amadurecimento logístico provocado pela dinamização efetiva da área servível pela mesma passa a ser uma condição para o desenvolvimento regional/nacional e o investimento mais amplo de ferrovias no País. Essa condição é a razão de ser da presente pesquisa.

Tendo, portanto, a Engenharia Territorial como abordagem de base e um Programa de Consolidação Comercial e Fiscal (CCF) como estratégia, visa-se aqui analisar a opção e os procedimentos para a implementação de *clusters* com o objetivo de alavancar, além de realimentar e corrigir o fluxo que garanta a sustentabilidade fiscal da infraestrutura.

1.2 Hipótese

A sustentabilidade fiscal de uma infraestrutura de transportes já construída poderá ser garantida por meio de um programa de consolidação comercial que preveja a implementação de *clusters* logístico-industriais situados nos polos econômicos da área de influência, de forma a garantir o fluxo necessário da demanda e efeitos multiplicadores econômicos e fiscais que compensem, em seu fluxo de caixa, os gastos e investimentos realizados pelo erário.

1.3 Objetivo

O estudo tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma metodologia de concepção de *clusters* logístico-industriais que garantam a sustentabilidade fiscal de uma infraestrutura de transportes já construída.

São objetivos específicos do estudo:

- Compreensão dos conceitos de engenharia territorial, programa territorial, sustentabilidade fiscal de projetos de ferrovia; *clusters*, *cluster* logístico industrial, cadeia produtiva, modelagem de multiplicadores econômicos;
- Desenvolvimento de metodologia de análise da sustentabilidade fiscal do projeto de infraestrutura de ferrovia;
- Desenho de um *cluster* industrial logístico; e
- Validação dos instrumentos desenvolvidos em um estudo de caso em trecho selecionado da Ferrovia Norte Sul.

1.4 Metodologia de Pesquisa

A abordagem metodológica adotada neste estudo é a hipotética dedutiva, a qual parte-se de uma hipótese para resolver o problema em questão, ou seja, atender os objetivos colocados (ver seção 1.3). Tal pauta de objetivos será realizada conforme a Figura 1.1, por meio dos seguintes passos:

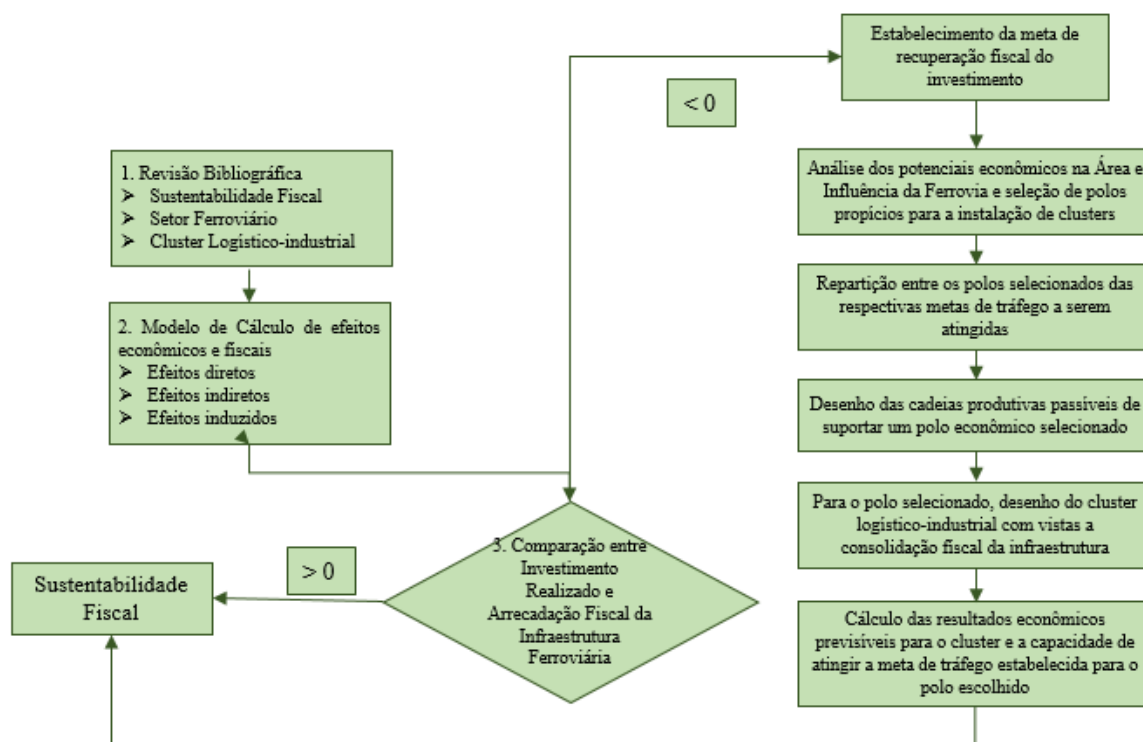


Figura 1.1: Estrutura das etapas de pesquisa. Fonte: elaboração própria.

1.5 Estrutura da Monografia

O trabalho será estruturado em sete capítulos. Este primeiro capítulo, a introdução, aborda as considerações iniciais sobre o tema e a definição de elementos basilares do método científico.

O segundo capítulo corresponde à revisão teórica dos conceitos de base da pesquisa, nesse capítulo serão discutidos a importância e o entendimento de sustentabilidade fiscal de projetos de grande vulto para o desenvolvimento econômico do país, e como atingi-la por meio da consolidação comercial e fiscal.

O terceiro capítulo aborda a questão de *clusters* como uma alternativa de consolidação comercial e fiscal de projetos de grande vulto, como o da ferrovia, por meio de outros projetos integrados que constituem cadeias produtivas diversas apoiados por uma plataforma logística que dê suporte e impulse o crescimento de todos os atores envolvidos neste sistema.

Já o quarto capítulo traz uma breve explicação do setor ferroviário, características específicas e é especificado o objeto de estudo: a Ferrovia Norte Sul, informações básicas de dos sete trechos e é apresentado as características e desempenho operacionais do Tramo Norte, correspondente ao trecho entre Açailândia (MA) e Porto Nacional (TO).

O quinto capítulo analisa o desempenho financeiro e fiscal da ferrovia para prever a necessidade ou não da implantação do Programa territorial para recuperar o investimento realizado, conceito apresentado no capítulo 2.

Como será verificado no capítulo 5, a ferrovia operando nas condições atuais não trará os retornos fiscais esperados para torná-la sustentável fiscalmente. Então o capítulo 6 apresenta um modelo conceitual de *cluster* logístico-industrial para propor uma forma de atingir os resultados esperados pelo Programa territorial.

Finalmente, o sétimo capítulo apresenta a discussão dos resultados, conclusões gerais da pesquisa e recomendações para estudos futuros acerca do tema.

2 CONSOLIDAÇÃO COMERCIAL E FISCAL POR MEIO DE PROGRAMAS TERRITORIAIS

O presente capítulo tem por objetivo trazer a compreensão do entendimento do que é considerado como consolidação comercial e fiscal (CCF) neste estudo. Esse entendimento passa pela compreensão de crescimento e desenvolvimento econômico, programa territorial, engenharia territorial para poder consolidar esse entendimento, objeto desse capítulo.

Espera-se que o investimento em infraestrutura de transportes traga retorno econômico, social e fiscal. O presente estudo tem seu foco na sustentabilidade fiscal, em que empresas públicas e privadas consigam equilibrar os custos de construção da infraestrutura por meio das receitas fiscais obtidas no serviço de transporte e pelas cadeias produtivas geradas pelas mercadorias transportadas. Este trabalho se propõe a buscar instrumentos que gerem fluxos para que uma infraestrutura consiga responder pelos seus gastos, buscando-se assim a CCF da infraestrutura para garantir a sustentabilidade fiscal.

A geração de fluxo de carga estimulada ocorre pelo setor produtivo que por sua vez geram empregos, que assim aumentam o consumo, que por sua vez eleva a produção e esse é processo de crescimento que se considera neste trabalho. O arranjo do setor produtivo em forma de *cluster* que é o foco deste estudo, que será apresentado no capítulo posterior.

2.1 Crescimento e Desenvolvimento econômicos

A definição tradicional de crescimento foca em mudanças de caráter predominantemente quantitativo, segundo o qual o crescimento mede a soma de todos os serviços realizados e bens produzidos por uma nação. Nesse viés quantitativo, mede-se o crescimento econômico pelo crescimento da renda per capita ao longo do tempo (VASCONCELLOS, 2000).

Em contrapartida, Bresser-Pereira (2008) defende que os indicadores mais utilizados para medir o desenvolvimento econômico seriam: o aumento da renda por habitante, e os níveis comparativos de desenvolvimento econômico seriam medidos pela paridade do poder de compra por habitante, indicando a capacidade de consumo da população, e incluir o índice de desenvolvimento humano de forma a complementar a avaliação da sociedade. O desenvolvimento econômico abarcaria transformações mais gerais na sociedade, devendo o crescimento ser entendido como uma das suas dimensões. Nessa perspectiva, o crescimento exprimiria a expansão da produção real e o desenvolvimento implicaria mudanças no processo

social de produção e nas suas características principais (estrutura de propriedade do capital e das empresas; desenvolvimento social, cultural e tecnológico etc.).

Por outro lado, como defendem Aragão e Yamashita (2010), as transformações e modernização das relações de produção, decorrentes do desenvolvimento, influenciam positivamente no crescimento econômico, que por sua vez sustenta a capacidade de investimentos impulsionadores de transformações sociais. Complementarmente, Bresser-Pereira (2008) enfatiza que a distinção entre crescimento e desenvolvimento econômico ocorre mais no plano conceitual do que se observa na prática. De acordo com o autor, historicamente, na maioria das vezes, o crescimento da renda per capita implica em mudanças estruturais na economia e na sociedade. Por sua vez, Furtado (2004) alerta que essa relação mútua não ocorre espontaneamente, e na visão do autor é evidente que na história do Brasil não houve correspondência entre crescimento econômico e desenvolvimento, caracterizando o que o autor denomina de mau-desenvolvimento.

Diferentes teorias econômicas buscam explicar a relação entre os conceitos e elucidar os mecanismos de geração de crescimento e desenvolvimento. Sem intenção de esgotar a discussão, será adotada ao longo desse trabalho a visão de Aragão e Yamashita (2010), segundo a qual o crescimento econômico é fundamental no processo de desenvolvimento, visto que as transformações sociais almejadas, como a melhoria da qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental requerem capacidade de investimento, portanto de acúmulo de riqueza. Além disso, para os países em desenvolvimento, o crescimento continua como objetivo permanente, até em virtude da necessidade de se acumularem recursos para investimentos estratégicos e processos de transformação. Portanto, apesar de não ser o único componente do desenvolvimento, o crescimento é um fator essencial para a concretização deste, constituindo, portanto, condição necessária, mas não suficiente.

Dada essa relação, a ideia cíclica atribuída ao desenvolvimento é também necessariamente aplicada ao crescimento, na qual subciclos multifásicos, interagindo com fatores sociais, espaciais e temporais se repetem para gerar crescimento contínuo. Esse modelo, proposto e explicado por Aragão e Yamashita (2012) *apud* Matias (2017) é denominado processo cíclico-espiral multifásico. A figura 2.1 apresenta o entendimento do processo de crescimento, levando a um processo cíclico-espiral multifásico conforme Aragão e Yamashita

(2012). O entendimento mais aprofundado do processo encontra-se em Aragão e Yamashita (2012).

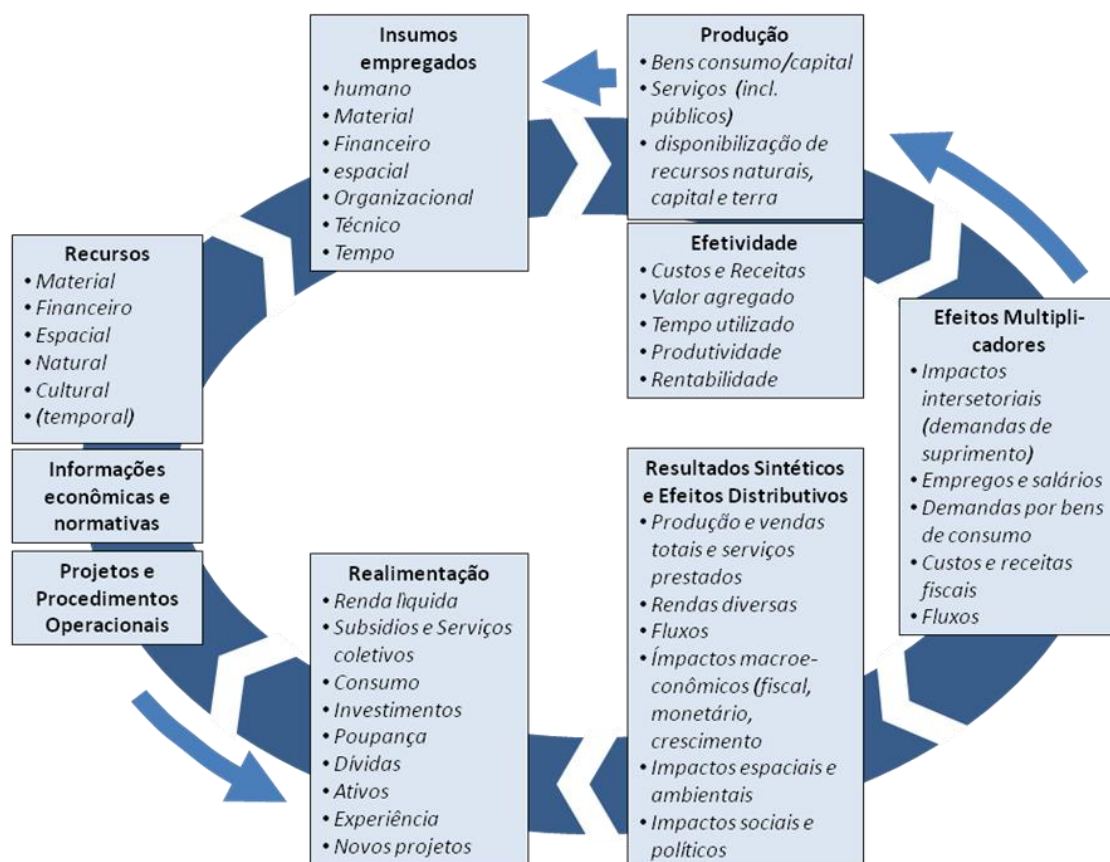


Figura 2.1: Processo de crescimento econômico contínuo. Fonte: Aragão e Yamashita (2012).

2.2 Sustentabilidade Fiscal nos Projetos de Infraestrutura

No Brasil, a Lei da Responsabilidade Fiscal, Lei nº 101/2000, desempenhou importante papel para reequilíbrio das contas públicas após a crise das décadas de 1980 e 1990 (AFONSO e BIASOTO, 2007). Essa lei estabelece normas de finanças públicas, tendo como diretrizes:

- Ação planejada e transparente, em que se previnem riscos e corrigem desvios;
- Equilíbrio das contas públicas mediante o cumprimento de metas de resultados entre receitas e despesas;
- Obediência a limites e condições no que tange a renúncia de receita; geração de despesas com pessoal, seguridade social e outras; dívidas consolidada e mobiliária, operações de crédito, inclusive por antecipação de receita, concessão de garantia; e inscrição em restos a pagar.

Como destaca Guedes (2001), a responsabilidade na gestão fiscal pressupõe que a ação governamental seja precedida de propostas planejadas, transcorra dentro dos limites e das

condições institucionais e resultem no equilíbrio entre receitas e despesas. Desse modo, sabe-se que o cenário político-institucional brasileiro em desenvolvimento requer a avaliação de impactos fiscais.

A avaliação prévia de projetos e sua auditoria são práticas correntes, até por sua imposição legal e das normas das entidades multilaterais, contudo o procedimento básico geral adotado é a típica avaliação financeira e social de cada projeto, designada de “estudo de viabilidade”, com lastro nos indicadores de taxa de retorno, quociente benefício/custo e valor presente líquido, tanto do ponto de vista financeiro, quanto social (Belli et al., 1998, Weisbrod, 1997 apud Yamashita et al., 2015).

No entanto, este critério de avaliação sofre diversas críticas como a escolha da taxa de retorno, monetização do projeto e quantificação de grandezas intangíveis, etc. Além disso, no caso do Brasil, o direcionamento estratégico dos investimentos, o controle de execução e custeio e os procedimentos de revisão de projetos durante e após sua execução são alvos de críticas (Banco Mundial, 2009 apud 1997 apud Yamashita et al., 2015).

A avaliação dos impactos fiscais desses projetos é uma prática rara ainda, mas que já é realizada em alguns países como os Estados Unidos e a Moldávia (Yamashita et al., 2015). Tal prática beneficiaria de diversas formas o governo e a sociedade, pois traria exatidão no cálculo dos custos dos grandes projetos e programas de crescimento. Ademais, aperfeiçoaria o planejamento orçamentário demonstrando em termos claros os lucros ou prejuízos dos projetos para a sociedade. De forma geral, a análise de impactos fiscais, juntamente com a avaliação que já é realizada traria maior transparência no uso de recursos públicos.

Segundo Weisbrod e Weisbrod (1997), Keane (1996) e Kotav e Mullin (2006), o método de análise dos projetos devem levar em conta em suas avaliações:

- Os impactos econômicos devem abranger não apenas o faturamento das empresas, mas também a agregação de valor (ou do produto bruto regional), a valorização das propriedades, o aumento de renda pessoal e o número de empregos;
- Devem se distinguir claramente os benefícios de usuários e os impactos sociais mais amplos;
- Os impactos fiscais devem abranger todas as receitas e despesas governamentais decorrentes do total de vendas, do aumento de renda, do emprego, levando-se em consideração que o governo não terá apenas ganho, mas também poderá ser levado a aumentar a oferta de serviços públicos;

- Na definição da área de estudo não se demarca claramente e distinguir entre a área de jurisdição da agência promotora do projeto e a área de influência direta do projeto, as subáreas conforme os diferentes impactos distributivos e os efeitos nas áreas externas do projeto.

No cálculo abrangente dos impactos econômicos, são discutidas as seguintes categorias (*ibid.*):

- Efeitos diretos: abrangem as decisões de investimento e dispêndios, aumento de custos públicos e privados, assim com a mudança nas vantagens locacionais, que poderão atrair novos investimentos³;
- Efeitos indiretos: esses abrangem o faturamento nas cadeias de suprimento direto aos projetos;
- Efeitos induzidos: tratam-se dos efeitos derivados do poder de compra da mão-de-obra contratada, que aumenta o consumo e assim a demanda nas respectivas cadeias de suprimento;
- Efeitos dinâmicos na economia: esses efeitos, muitas vezes denominados de catalíticos, resultam das mudanças locacionais da população e dos negócios.

O cálculo desses efeitos requer o uso de multiplicadores de demandas intermediárias, de empregos gerados e dos resultados fiscais. Classicamente, esses multiplicadores são obtidos em modelagens insumo-produto, que possuem a desvantagem de não cobrirem impactos dinâmicos no tempo. Entretanto, o autor reconhece a limitação do modelo e deixa claro que esta avaliação não é livre de problemas (Yamashita *et al.*, 2015).

De maneira geral, a sustentabilidade fiscal de projetos de infraestrutura requer o controle de impactos fiscais, em que o poder público é submetido a um rigoroso controle de arrecadação fiscal (receitas, despesas, incentivos ao setor privado, endividamento público e contratação de empréstimos) de forma que seja garantido que os efeitos do crescimento econômico regional sejam efetivamente apropriados pelo fisco. Para isso, é essencial que os projetos sejam capazes de demonstrar ao longo de sua vida resultado primário positivo, que não ultrapassem os limites de endividamento público, e garantem solvência e robustez. Essas receitas fiscais advindas do projeto classificam-se em efeitos diretos, indiretos e induzidos, discutidos acima.

2.3 O Programa Territorial

A discussão dos capítulos anteriores dessa seção revela a necessidade de uma nova forma de ação pública, pela qual os investimentos públicos, segundo Aragão e Yamashita (2012), deveriam ser concebidos de forma mais coordenada com os investimentos produtivos e de forma a garantir a sustentabilidade fiscal. A essa ação a Engenharia Territorial denomina como Programas Territoriais.

2.3.1 Conceituação do Programa Territorial

O programa territorial é um conjunto de iniciativas públicas e privadas em determinado território que contém investimentos em infraestruturas, plantas produtivas, cidades, meio-ambiente, capacitação e outros. Esses investimentos são agrupados em pacotes: infraestruturas, projetos produtivos centrais, projetos produtivos complementares e ações catalíticas, que se arranjam espacialmente no projeto paisagístico (ARAGÃO & YAMASHITA, 2012)

Fazem parte do projeto paisagístico do Programa Territorial de Aragão e Yamashita (2012) os seguintes projetos:

“Projetos produtivos motores: esses são diretamente responsáveis pela agregação de valor econômico, portanto suportando a sustentabilidade fiscal em função dos diversos impactos econômicos que geram não apenas diretamente, mas também ao longo de toda a cadeia produtiva em que se inserem.

Projetos produtivos complementares: são uma série de projetos de produção de bens ou serviços relacionados com os primeiros, portanto pertencentes à respectiva cadeia produtiva, seja no seu lado montante, seja no lado jusante, e que são inseridos já diretamente no programa, de forma a reforçar a agregação de valor do território do mesmo;

Projetos integrativos: esses não pertencem diretamente às cadeias produtivas dos mesmos, mas que catalisam sua agregação de valor e o processo de crescimento geral, abrangendo o incentivo ao empreendedorismo, a educação e capacitação, à saúde, a habitação, a vida cultural, desportiva e lazer, a segurança, a promoção social e a gestão ambiental; e

Projetos de infraestrutura: esses abrangem não apenas o transporte e a logística e demais infraestruturas técnicas, promotoras de ganho de produtividade, mas também a otimização da estrutura espacial e da qualidade ambiental como condição de contorno para os efeitos econômicos desejados; eles são tratados aqui de forma separada dos projetos integrativos pois a) representam grandes investimentos que

impactam a sustentabilidade fiscal; b) possuem forte efeito na estruturação espacial do território do programa; são o foco original de interesse da Engenharia Territorial.

A esses projetos se junta o arranjo espacial do programa, que abrange todos os projetos aqui listados, pois consiste no arranjo espacial de todos eles, de forma a explorar economias espaciais, mas também cumprir requisitos ambientais, sociais e outros objetivos estratégicos políticos e espaciais.”

O que se objetiva, por meio da integração de todas essas ações, é um resultado sinérgico em termos de crescimento da renda que seja suficiente para financiar o conjunto em médio prazo. Tal integração poderia construir a viabilidade conjunta desses projetos assim como de outros investimentos no setor produtivo que deles se beneficiariam e das ações integrativas. Os autores descrevem os efeitos dessa sinergia por meio da figura 2.2.



Figura 2.2: O Programa Territorial e seus efeitos na economia. Fonte: Aragão e Yamashita (2014)

Do entendimento do processo de crescimento econômico resultam as orientações estratégicas do programa territorial:

- Potenciais econômicos regionais: os programas devem partir dos potenciais das economias regionais para se inserirem de forma vantajosa nos mercados nacionais e internacionais;
- Investimento privado e atração de capitais: o programa deve incluir projetos industriais estratégicos que estejam em curso ou planejados, que atraiam investimentos e explorem os potenciais identificados;
- Investimento nos elos da cadeia produtiva: visando ampliar os efeitos multiplicadores e refletir ganhos de produtividade em toda a cadeia, minimizando a dependência a mecanismos nacionais e internacionais desfavoráveis para a economia regional;

- Agregação de valor na produção local: também com o intuito de fortalecer a economia regional;
- Implantação de Polos de Crescimento e Aglomerações Produtivas Locais: estratégia a ser considerada no desenho de Programas Territoriais;
- Atendimento e diversificação de demandas internas ao território do programa: deve-se buscar conciliar os projetos produtivos com as necessidades locais, no intuito de suprir tais demandas;
- Novas necessidades de consumo: trata-se de identificar potenciais ainda não explorados, ou segmentos ainda não atendidos no território;
- Concepção espacial: a fim de conferir vantagem locacional, os projetos de infraestrutura devem articular os projetos de produção, otimizando fluxos e contribuindo para a consolidação de polos estratégicos;
- Número amplo de atores diversificados e empreendedorismo popular: o programa deve contemplar, além de setores dinâmicos, iniciativas que promovam ou favoreçam pequenos empreendimentos, no sentido de distribuir os resultados a mais faixas da sociedade, gerar demanda agregada e aperfeiçoar capital humano;
- Preservação do meio ambiente;
- Fomento à pesquisa e desenvolvimento: a fim de proporcionar ganhos de produtividade e qualidade, aumentando a competitividade da produção e dos serviços do território, desenvolver novas necessidades e mercados, apoiar o desenvolvimento do capital humano e tornar mais eficientes as medidas de preservação ambiental;
- Desenvolvimento do sistema financeiro: no sentido de melhorar a acessibilidade aos serviços, aperfeiçoar a eficiência do mesmo, introduzir inovações nas formas de financiar os projetos e contribuir de uma forma geral para o crescimento econômico mediante a aceleração do processo de acumulação.

2.3.2 Elaboração de Programas Territoriais

A etapas de elaboração de um Programa Territorial tem como base a Teoria dos Polos de Desenvolvimento de Perroux (1967) *apud* Bracarense (2017). Essa teoria afirma que o crescimento econômico não ocorre de forma abrangente e homogênea, mas sim em certos pontos, com intensidades diferentes e em diversos ramos.

Para o autor, o crescimento econômico desponta em áreas favorecidas sob vários aspectos, onde se instala uma indústria motriz, pois ela é a capaz de dinamizar a economia regional, incentivando a cadeia produtiva, atraindo outras indústrias, criando aglomerações de população e impulsionando o surgimento de atividades comerciais e de serviços.

Em resumo, para Perroux (*ibid*), o polo é o centro econômico dinâmico de uma região, de um país, ou de um continente, e que o seu crescimento se faz sentir sobre a região que o cerca. O desenvolvimento regional estará, assim, sempre ligado ao do seu polo. Embora a Teoria dos Polos de Desenvolvimento tenha sido desenvolvida em função da indústria, admite-se que a força motriz também pode se estender a atividades primárias.

Em áreas já ocupadas, uma determinada região pode apresentar características de polarização mais predominantes do que outras. Sendo assim, o processo de elaboração de programas territoriais requer a identificação dessas áreas, analisando vocações potenciais para o desenvolvimento econômico e fortalecimento de um polo real de crescimento.

O procedimento utilizado por Bracarense (2017) para determinação dos polos é brevemente descrito na figura 2.3. Devem-se observar quais cidades possuem as maiores produções dos produtos relevantes para o modo ferroviário ou quais apresentam crescimento relevante nos últimos anos nestes setores. É importante considerar também a infraestrutura existente para a tomada de decisão – existência de uma malha rodoviária densa e pavimentada, aeroportos, portos, frigoríficos, armazéns.

A partir da determinação do polo e suas vocações, deve-se determinar a produção máxima possível de ser alcançada, considerando eventuais fatores limitantes, como a disponibilidade de área, no caso do setor primário, ou disponibilidade de matéria prima, no caso do setor secundário, e melhoria da produtividade por meio de ações específicas, previamente identificadas (BRACARENSE, 2017).



Figura 2.3: Procedimento de seleção de cidades polo. Fonte: Bracarense (2017).

Programa Territorial encontra uma ferramenta também no conceito de *cluster*. Que será abordado de forma aprofundada no capítulo 4. O entendimento de como um *cluster* logístico industrial pode contribuir para o ganho de produtividade e alavancar o desenvolvimento econômico perpassa por compreender a evolução do seu conceito.

A busca por inovação e melhoria de processos é outro fator de destaque nos Programas Territoriais, por meio dos projetos integrativos. A Engenharia Territorial adota a estratégia de aliar a indústria aos processos de pesquisa e desenvolvimento de forma mais ativa (BRACARENSE, 2017).

Tentando traduzir em forma de projetos de investimento os conceitos de polos de crescimento, *clusters*, fortalecimento de cadeias produtivas e foco em inovação, a lógica de construção do Programa Territorial parte do estabelecimento de metas e determinação de ações a serem desenvolvidas para alcançar as metas. A produção máxima é vista como meta a ser alcançada no horizonte de tempo da concessão. Também é necessário conhecer o mercado do setor para as previsões de demanda e insumos na cadeia produtiva. Uma parcela da produção é comercializada para outras regiões, ou mesmo exportada do país, e é transportada utilizando a infraestrutura de transporte, incrementando a demanda tendencial. Outra parcela é utilizada como matéria-prima das atividades potenciais identificadas na fase anterior e a serem implantadas no programa territorial.

Como resultado dessas etapas são obtidos quantitativos de demanda e produção, bem como empregos gerados e massa salarial. Esses valores permitem realizar as análises econômica e fiscal. Trata-se então de um processo iterativo, em que as metas do programa territorial devem ser revistas até a sustentabilidade fiscal do projeto como um todo. Observa-se que não existe uma solução única, mas cenários de desenvolvimento que podem ser determinados mediante algumas premissas, como maior ou menor diversificação de atividades ou especialização das cadeias produtivas.

Estabelecidos os parâmetros mínimos a serem exigidos na licitação, será contratado o proponente que apresentar proposta de programa territorial com melhor desempenho global.

2.4 Empresa de Desenvolvimento Territorial

Engenharia Territorial tem o objetivo de consolidar comercialmente e fiscalmente um eixo logístico financeiramente e fiscalmente desafiador, por exemplo, uma ferrovia. Para tal, empreendimentos econômicos distribuídos ao longo da linha seriam utilizadas estrategicamente para

gerar tráfego e crescimento econômico ao longo do percurso. Elas seriam definidas com base em um Plano de Consolidação Comercial e Fiscal da infraestrutura principal (no caso, a ferrovia) abrangendo seu percurso e, para cada empreendimento, seria contratado uma empresa privada por meio de um novo tipo de concessão (concessão de desempenho econômico), denominada Empresa de Desenvolvimento territorial (EDT) com vistas a gerar fluxo e crescimento.

A EDT é uma empresa comercial que aufera receitas pela prestação de serviços e alocação de espaços e infraestruturas a um número grande de empreendimentos. A EDT não produz diretamente, mas atrai, articula e apoia os agentes pertencentes aos diversos elos das cadeias de valor globais envolvidas.

O negócio consiste basicamente em reconhecer, construir e administrar cadeias de valor por meio da edificação de um ou vários *clusters* (capítulo 3) interconectados. A partir de um trabalho minucioso de composição de espaços empresariais correspondentes, a EDT passa a atrair investidores e empresas, preferivelmente de pequeno e médio porte, para facilitar a obtenção da meta de desempenho correspondente. Onde e quando o conjunto de empresas atraídas ainda não abranger elos tidos como indispensáveis para completar as cadeias definidas, a EDT poderá contratar diretamente empreendimentos correspondentes, desde que seja essencial para garantir a eficiência sistêmica da cadeia (ARAGÃO, 2016).

Segundo o autor, a EDT não se limitará a atrair e completar cadeias de valor; é imprescindível que ela monitore e tome as medidas necessárias para garantir a eficiência e a competitividade do(s) *cluster(s)*. Para isso, ela terá de:

- explorar espaços estratégicos de comercialização da produção do *cluster*;
- garantir a qualidade do ambiente físico e de trabalho;
- providenciar ações de capacitação e de promoção da inovação;
- promover um clima de cooperação entre as empresas atraídas e/ou contratadas, mitigando eventuais conflitos que surjam entre as mesmas.

2.5 Programa de Consolidação comercial e fiscal para uma ferrovia

O programa de consolidação comercial e fiscal (CCF) aplicado ao setor ferroviário consiste na associação de uma concessão ferroviária a outros contratos referentes a outros modais, a serviços logísticos e a concessões auxiliares por desempenho econômico de *clusters* produtivos. O cerne do modelo consiste na geração de receitas adicionais e arrecadação de

tributos provenientes dos serviços e produtos gerados pelos programas territoriais, a figura 2.5 apresenta as etapas do modelo de CCF.

Idealmente, o CCF deve ser precedido de um planejamento estratégico do Governo, que determina as ferrovias a serem implantadas. Em seguida, o programa estabelece a o formato de concessão da ferrovia e das concessões auxiliares, assim como as obrigações e responsabilidades das partes público e privada.

Como a ferrovia em estudo já está implantada e possui seu contrato de concessão firmado por uma concessão comum, o estudo partirá do modelo atual de concessão da Ferrovia Norte Sul Tramo Norte (FNSTN), complementando-o com programas territoriais com lastro em *clusters* logístico-industriais, de forma a aumentar a capacidade de geração de receitas e arrecadação de impostos.

Concomitantemente são lançadas as concessões auxiliares por desempenho econômico, cujos parâmetros de desempenho são determinados pelo desenho de programas territoriais selecionados via manifestação de interesse. O programa selecionado deverá estabelecer a receita mínima fiscal que o projeto deve gerar a fim de garantir a sustentabilidade fiscal do conjunto – ferrovia e *clusters* logístico-industriais, ou seja, que os recursos fiscais recolhidos pela União sejam iguais ou superiores ao investimento realizados pelo Governo.

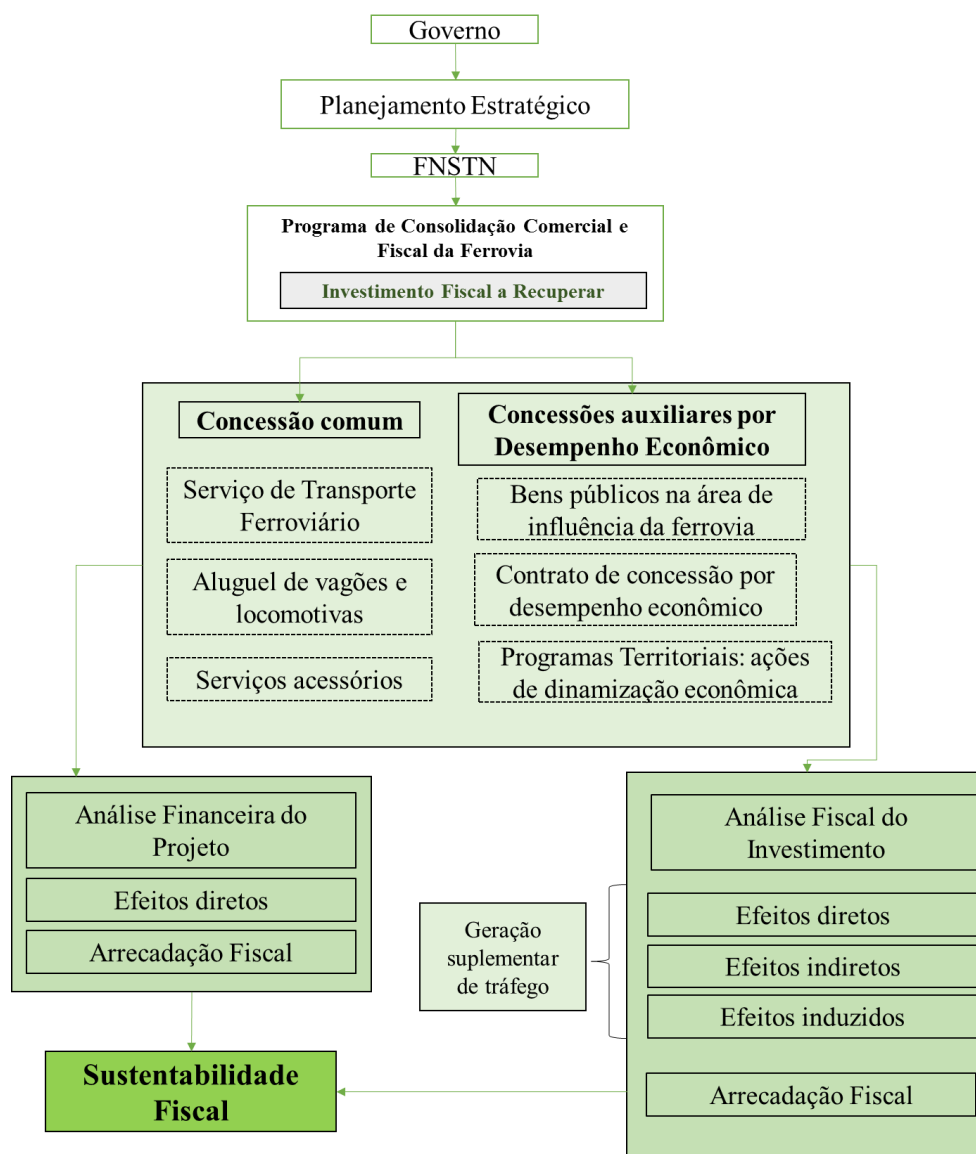


Figura 2.4: Modelo do programa de CCF. Fonte: Elaboração própria.

As concessões auxiliares por desempenho econômico têm por função assegurar fluxos rentáveis e garantir a sustentabilidade fiscal dos investimentos públicos. Essa sustentabilidade fiscal é garantida pela produção de efeitos multiplicadores fiscais da ferrovia e da exploração de sua área de influência. Sendo assim, a empresa ou consórcio ganhador da concessão deverá mostrar a geração de empregos prevista, incremento de produção e demanda e receita fiscal resultante considerando efeitos diretos, indiretos e induzidos pelo projeto. O projeto demonstrará ser sustentável fiscalmente se o total de receitas fiscais geradas for igual ou superior aos aportes de recursos públicos necessários para equilibrar financeiramente a ferrovia e os programas territoriais.

2.6 Análise Financeira do Programa Territorial

Analisar a viabilidade econômico-financeira de um projeto de desenvolvimento de produtos e serviços significa estimar e analisar as perspectivas de desempenho financeiro do produto e dos serviços associados resultante do projeto. Após a tomada de decisão do investimento, existe flexibilidade ao longo do processo para tomar novas decisões à medida que o projeto segue seu desenvolvimento (RODRIGUES *et al*, 2013).

Existem uma variedade de métodos que são empregados para se avaliar o projeto, mas os métodos financeiros ainda são os mais utilizados. Esses métodos envolvem os tradicionais utilizados na avaliação de viabilidade econômico-financeira, como por exemplo, os que calculam indicadores tradicionais baseados em fluxos de caixa descontados. Além dos métodos tradicionais, existem os mais sofisticados, que, por exemplo, empregam simulações para cálculos de probabilidades e risco, até métodos mais complexos, como algumas vertentes de aplicação do método opções reais. Esses últimos procuram modelar a incerteza inerente ao início do desenvolvimento de produtos, principalmente se o produto/serviço for inovador e o mercado desconhecido (RODRIGUES *et al*, 2013).

Para o estudo em questão o projeto será analisado pelos métodos tradicionais de avaliação econômica e de investimento (MENDES, 2018):

- Técnica de avaliação do prazo: *Payback* Descontado (PBD);
- Técnica de avaliação de valores: Valor Presente Líquido (VPL) e Índice de Lucratividade (IL)
- Técnica de avaliação de taxas: Taxa interna de retorno (TIR).

2.6.1 *Payback* descontado

Segundo Bruni (2017), o método do *payback* descontado é uma forma de estimar o prazo necessário para se recuperar o investimento realizado considerando o valor do dinheiro no tempo na análise. O procedimento de cálculo considera o fluxo de caixa a valor presente, usando o regime dos juros compostos. Para calcular o *payback* do projeto de investimento bastaria verificar o período em que o saldo se tornou igual a zero.

O critério de aceitação de projetos com base no *payback* descontado consiste em avaliar se este for menor que o prazo máximo de recuperação do capital investido, se isso for verdadeiro, o projeto deve ser aceito. Se o *payback* descontado for igual ao prazo máximo de recuperação do capital investido, é indiferente aceitar ou não o projeto. Mas se o *payback*

descontado for maior que o prazo máximo de recuperação do capital investido, o projeto não deve ser aceito.

2.6.2 Valor Presente Líquido – VPL

O Valor Presente Líquido (VPL) resulta da adição de todos os fluxos de caixa na data zero. Em caso de projetos de investimento, onde é feito um desembolso inicial com o objetivo do recebimento de uma série de fluxos de caixa futuros, ele representa os recebimentos futuros trazidos e somados na data zero, subtraídos do investimento inicial – sendo, assim, um Valor Presente Líquido do investimento inicial (BRUNI, 2013).

Algebricamente, o valor presente líquido pode ser representado pela equação:

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+k)^j}$$

Onde:

FC_j = fluxo de caixa no período j;

k = custo de capital;

j = período analisado;

n = número de períodos analisados;

Quando o VPL é maior que zero, esse fato indica que os fluxos futuros trazidos e somados a valor presente superam o investimento inicial. Logo, o projeto de investimento deveria ser aceito.

2.6.3 Índice de lucratividade – IL

O índice de lucratividade consiste em outro método para a avaliação de projetos de investimento, que ameniza o problema da escala por meio da divisão da soma a valor presente dos fluxos de caixa futuros dividido pelo investimento inicial. Enquanto o VPL subtrai dos fluxos de caixa futuros somados a valor presente o investimento inicial, o índice de lucratividade simplesmente divide um pelo outro.

Matematicamente, o índice de lucratividade pode ser representado por meio da seguinte equação:

$$IL = \frac{\sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+k)^j}}{Inv}$$

Onde:

FC_j = fluxo de caixa no período j ;

k = custo de capital ou TMA;

j = período analisado;

n = número de períodos analisados;

Inv = investimento inicial, que corresponde ao fluxo de caixa na data zero, FC_0 .

2.6.4 Taxa Interna de Retorno

Todos os fluxos de caixa da operação podem ser simplificados por meio da taxa de rentabilidade associada ao projeto estudado, igualmente denominada Taxa Interna de Retorno (TIR).

Quando muitos capitais diferentes são analisados, o cálculo da TIR envolve a busca dos valores da taxa i que fazem o VPL ser igual a zero. Ou seja, os valores de i que tornam a equação seguinte verdadeira.

$$\sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} = 0$$

Analisando o gráfico do VPL de um projeto em função do seu custo de capital i , tem-se a representação da figura 2.5, apresentada como perfil do VPL. Note que existe uma relação inversa entre a taxa e o ganho financeiro da operação. À medida que a taxa aumenta, reduz-se o ganho financeiro e vice-versa. A TIR corresponde ao valor da taxa i que torna o ganho financeiro ou VPL igual a zero.

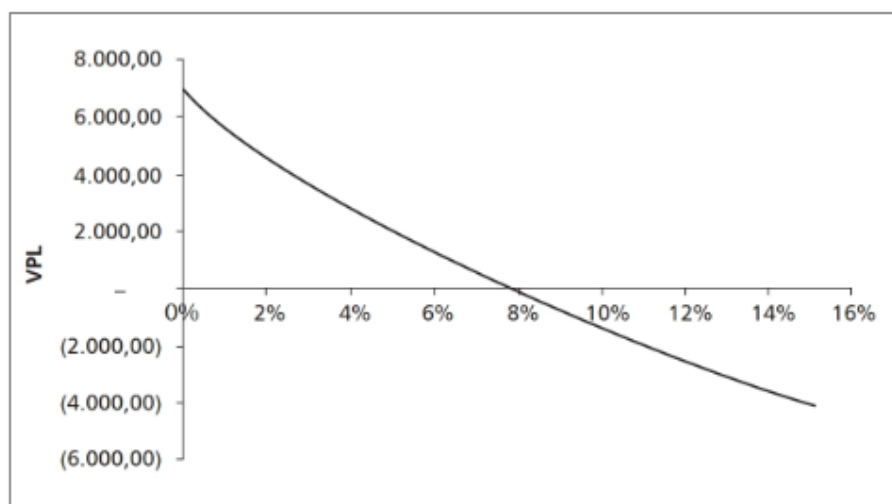


Figura 2.5: VPL em função do custo de capital para obtenção da TIR. Fonte: Bruni (2013).

2.7 Análise Fiscal do Programa Territorial

O modelo proposto para avaliação da sustentabilidade fiscal elaborado por Bracarense (2017) apoia-se em duas fases: na análise financeira, discutida na seção anterior, e na análise fiscal do investimento, apresentadas na figura 2.6:

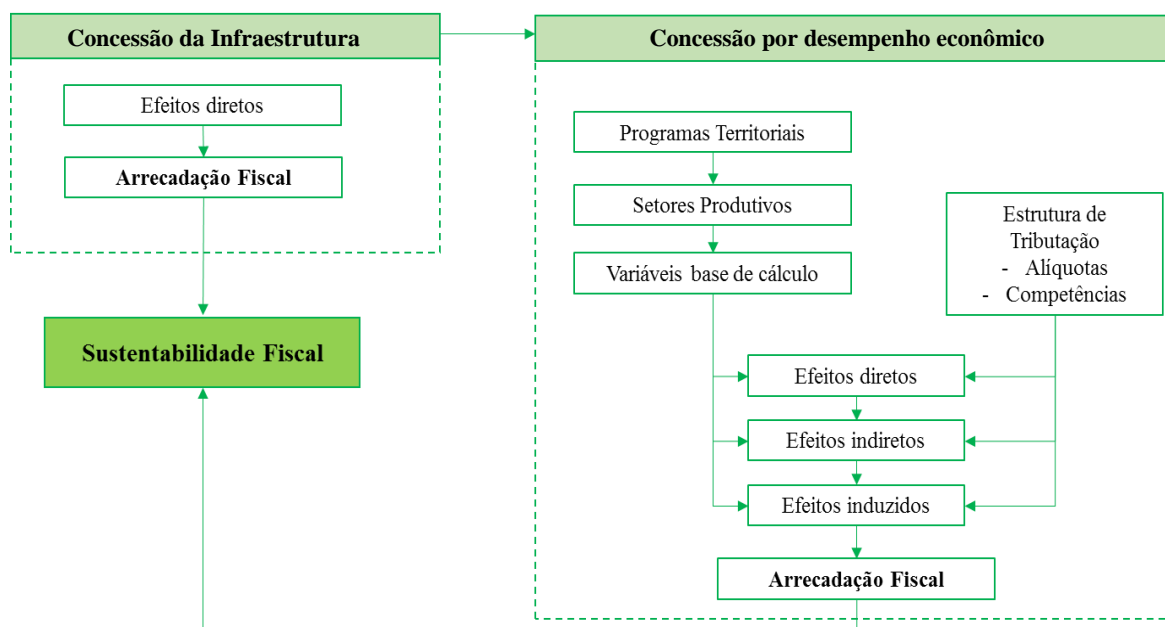


Figura 2.6: Modelo de avaliação dos impactos econômicos e fiscais. Fonte Adaptado de Bracarense (2017).

O modelo de análise fiscal do investimento desenvolvido por Bracarense (2017) requer algumas sub-etapas:

- i. Identificação de setores produtivos relacionados ou impulsionados pela infraestrutura projetada;
- ii. Estudo da cadeia logística de suprimentos do setor produtivo, a fim de identificar atividades associadas aos efeitos diretos, indiretos e induzidos;
- iii. Análise da estrutura tributária da esfera de poder competente em relação ao projeto a ser implantado, a partir da qual é possível identificar, além das alíquotas (α) dos diferentes impostos (n), quais são as variáveis utilizadas como base de cálculo (vm) de cada tributo, tais como renda, massa salarial, e produção;
- iv. Cálculo das variáveis base de cálculo (vm) para todos os setores produtivos, nos níveis diretos (d), indiretos (i) e induzidos (f). Esses valores podem ser obtidos por meio de bases de dados secundários e cadastros municipais sobre as

atividades identificadas nas etapas precedentes. Para estimativas futuras podem ser considerados coeficientes médios obtidos em séries históricas de atividades com os mesmos padrões;

- v. De posse desses valores, conhecendo-se a estrutura de arrecadação bem como as competências de cada tributo (municipal, estadual ou federal), pode-se fazer uma estimativa conservadora da arrecadação fiscal (RF), apresentada pela equação abaixo, que será comparada com o montante de investimento.

$$RF = \sum (\alpha_{n,d} * v_{m,d}) + \sum (\alpha_{n,i} * v_{m,i}) + \sum (\alpha_{n,f} * v_{m,f})$$

Por conseguinte, os impactos fiscais serão obtidos a partir dos efeitos multiplicadores diretos, indiretos e induzidos descritos na seção 2.3. As interferências dinâmicas serão ignoradas já que não estão sob controle da gestão do projeto (ARAGÃO, 2014).

Segundo Bracarense (2017), o modelo trata-se de uma estimativa conservadora visto que os efeitos indiretos e induzidos poderiam alcançar diversos níveis, tornando-se impraticável a mensuração, portanto adota-se apenas um ou dois níveis de análise, a depender da precisão dos dados.

Para aplicação do método proposto é importante conhecer a estrutura tributária do Brasil, e como cada tributo incide nas diferentes etapas da proposta.

2.7.1 Estrutura Tributária Brasileira

Os tributos são caracterizados pelo conjunto de taxas, impostos, contribuições e empréstimos compulsórios que formam a arrecadação dos Municípios, Estados e da União. A diferença entre eles é descrita a seguir (BRACARENSE, 2017):

- Impostos: são um tipo de tributo para o qual não há uma destinação específica dos recursos obtidos por meio do seu recolhimento. O governo é quem define o destino dos valores, se aprovado no legislativo. Os valores pagos são utilizados pelo Estado para custear gastos com Educação, Saúde, Segurança, Cultura, Salários, etc. Eles podem incidir sobre o patrimônio (Ex: IPTU, IPVA), renda (Imposto de Renda), e consumo, como o IPI que é cobrado dos produtores e o ICMS pago pelo consumidor.
- Taxas: são os valores cobrados diretamente do consumidor por algum serviço prestado por órgão público (Ex: Taxa Ambiental, Taxa de Outorga).
- Contribuições: podem ser cobrados em situações quando o consumidor tem algum benefício referente a alguma melhoria ou serviço prestado pelo poder público como a

construção de um acesso ou infraestrutura próxima que vai acarretar numa valorização, por exemplo, do imóvel. São chamadas contribuições de melhoria. Outro tipo de contribuição, chamada de contribuição especial, são cobradas quando há uma destinação específica para o montante, como para o PIS e PASEP, que são redirecionados a um fundo de trabalhadores do setor público e privado.

- **Empréstimos Compulsórios:** há também outra modalidade de arrecadação feita pelo estado, embora menos comum que as supracitadas, chamada de empréstimo compulsório. Nesse tipo de arrecadação, o Estado recolhe recursos de forma compulsória para casos excepcionais e emergenciais como casos de calamidade pública, de guerra ou iminência dela.

Os diferentes tipos de tributos arrecadados pelo poder público possuem particularidades quanto ao destino dos recursos, a sua base de cálculo e alíquotas, que podem variar de acordo com a legislação de cada estado e município. Os tributos considerados, o tipo, suas alíquotas, base de cálculo e sua competência seguem na tabela 2.1:

Tabela 2.1: Tributos considerados para cálculo de arrecadação fiscal em Programas de Consolidação Comercial e Fiscal de Projetos de infraestruturas de transportes. Fonte Bracarense (2017).

Tributo	Tipo	Alíquota (%)	Base de Cálculo	Competência
Imposto de Renda de Pessoa Física – IRPF	Imposto	7,5; 15; 22,5 e 27,5	Sobre a renda	Federal
Imposto de Renda de Pessoa Jurídica – IRPJ	Imposto	5	Variável	Federal
Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI	Imposto	Variável	Valor de Produto	Federal
Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS	Imposto	12	Valor do produto + frete	Estadual
Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza – ISS	Imposto	Entre 2 e 5	Valor do Serviço	Municipal

2.7.2 Cálculo da arrecadação fiscal

Para a avaliação de projetos específicos, além dos efeitos diretos produzidos pela implantação do projeto, devem ser contabilizados os efeitos indiretos e induzidos. Para identificar a incidência desses efeitos é necessário analisar as etapas e componentes do

programa territorial, assim como do processo de implantação, operação e manutenção da infraestrutura (BRACARENSE, 2017). A Figura 2.7 apresenta essa análise:

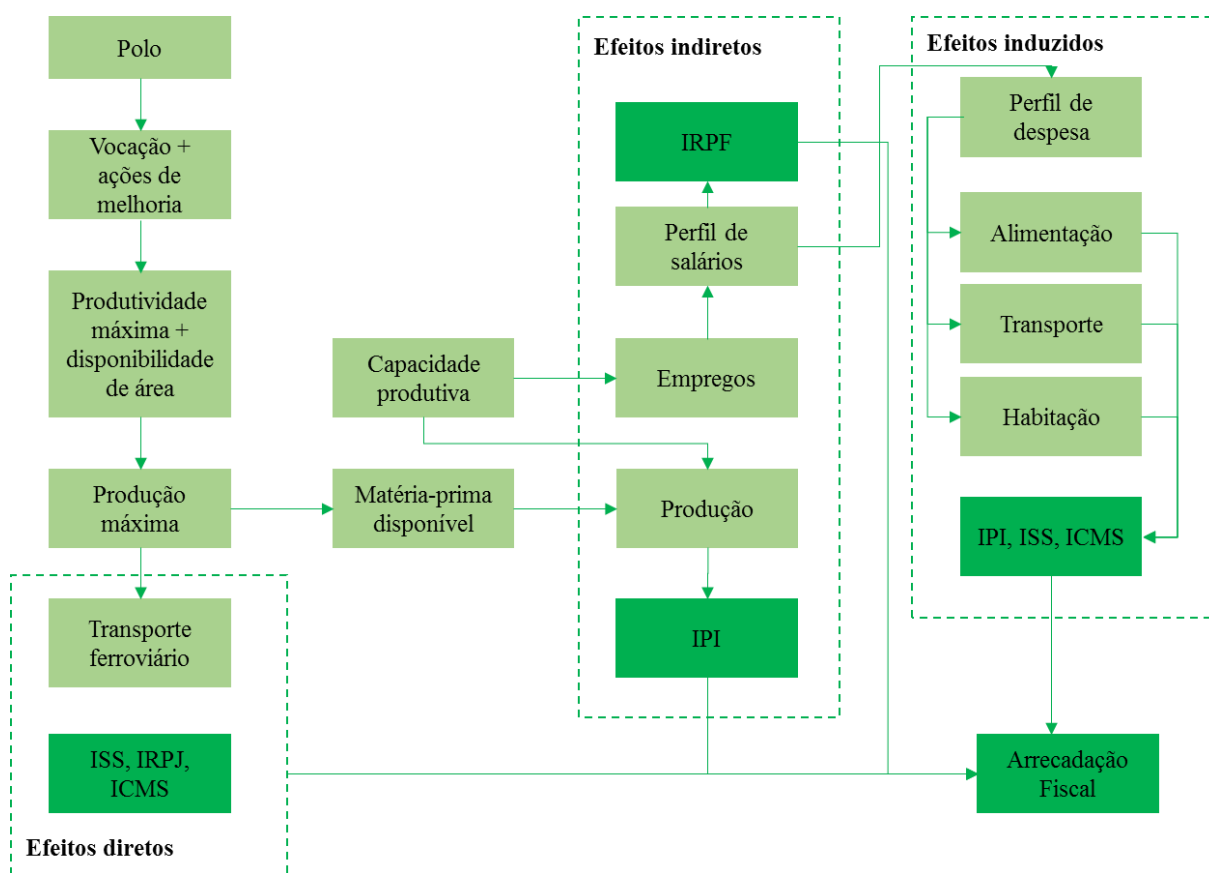


Figura 2.7: Processo de cálculo de arrecadação fiscal. Fonte: Bracarense (2017) adaptado.

I. Efeitos Diretos

Os efeitos diretos abrangem as decisões de investimento e dispêndios, aumento de custos públicos e privados, assim como a mudança nas vantagens locacionais, que poderão atrair novos investimentos.

Para o cálculo da arrecadação fiscal, consideraram-se os impostos incidentes sobre as atividades diretamente relacionadas à construção, operação e manutenção da infraestrutura ferroviária.

II. Efeitos Indiretos

Os efeitos indiretos abrangem o faturamento nas cadeias de suprimento direto aos projetos. Para efeito dos cálculos devem ser considerados os ramos da cadeia produtiva e fornecedores de suprimentos para as atividades de implantação e manutenção da infraestrutura ferroviária. Também devem considerados impostos sobre produtos produzidos nas atividades propostas no programa territorial. Contabilizam-se como efeitos indiretos os impostos

relacionados aos materiais empregados e produção incentivada, como o IPI, e também aos empregos gerados, tais como IRPF.

Para o cálculo do IRPF é necessário estimar o número de empregos novos associados a cada atividade proposta no programa territorial, distribuído por faixa de renda, conforme perfil da atividade. O número de empregos é possível de ser estimado a partir da capacidade produtiva a ser instalada para atingir a meta de produção. A distribuição do número de empregos por faixa de renda é obtida por meio de dados do IBGE e IPEA sobre a massa salarial e número de empregos associado a cada atividade, identificada pelo seu código de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Para estimar a massa salarial média, para cada faixa de renda deve ser adotado um valor de salário médio, correspondente à média dos extremos da faixa. Como a última faixa de renda pode apresentar valores muito distintos, foram consideradas duas sub-faixas, divididas conforme proposição do trabalho de Dória (2013) *apud* Bracarense (2017). É então possível calcular a massa salarial anual e o respectivo valor de imposto de renda, referente ao último ano do horizonte de projeto.

III. Efeitos induzidos

Os efeitos induzidos correspondem aos efeitos derivados do poder de compra da mão de obra contratada, que aumenta o consumo e assim a demanda nas respectivas cadeias de suprimento. A estimativa desses efeitos deriva da relação despesa/renda e da análise do perfil de despesas de cada classe de renda. Foram considerados os dados do estudo de Dória (2013), que investigou a evolução do padrão de consumo das famílias brasileiras no período de 2003 a 2009. Para o desenvolvimento deste trabalho consideraram-se os dados de 2009. Dória (2013) considerou 5 classes de renda. Foram selecionadas as categorias de despesas com maior impacto no orçamento familiar, reunidas na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Percentual de despesas por faixa de renda e categoria. Fonte: Bracarense (2017) adaptado.

Faixa Salarial	Faixa média salarial em 2009	Despesas/Renda	Alimentação (%)	Transporte urbano (%)	Combustível (%)	Manutenção (%)	Aquisição de veículos (%)	Energia Elétrica (%)	Manut. do lar e artigos de limpeza (%)
I	R\$ 476,00	1,55	33	5	2	1	3	4	5
II	R\$ 1.076,00	1,08	26	5	3	2	5	4	5
III	R\$ 1.806,00	0,96	21	4	4	2	6	4	5
IV	R\$ 3.305,00	0,92	17	3	5	3	9	3	6
V	R\$ 9.902,00	0,72	11	1	4	2	11	2	7
Impostos (ICMS, PIP, ISS) (%)			18	24	29	35	38	25	26

O percentual de imposto devido em cada categoria de despesa foi calculado como uma média dos itens relacionados à categoria, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (IBPT), de 2015, retirando-se o percentual relativo a PIS/COFINS, em média 9,5%.

O valor total relativo aos efeitos induzidos pode ser calculado por meio da seguinte equação:

$$Efeitos\ induzidos = MS * \frac{Despesas}{Renda} * D_i * I_i$$

Onde:

MS= massa salarial, correspondente ao número de empregos multiplicado pelo salário médio anual da faixa correspondente;

D_i = percentual de despesas na categoria i ;

I_i = alíquota média de impostos incidentes sobre a categoria i .

Uma vez conhecidas as estimativas dos efeitos diretos, indiretos e induzidos, é possível comparar o total de receitas fiscais geradas ao longo da execução do contrato, finalizando-se assim a análise de sustentabilidade fiscal. A proposta descrita foi aplicada a um estudo de caso sobre a Ferrovia Norte Sul Tramo Norte, apresentado no Capítulo 5.

3 CLUSTERS COMO ALTERNATIVA PARA A CONSOLIDAÇÃO COMERCIAL

A discussão dos conceitos de desenvolvimento e crescimento econômicos, assim como as questões territoriais, tratadas na seção anterior, são essenciais para o entendimento do processo de desenvolvimento regional, do qual se distingue do conceito de crescimento econômico. A localização e a implantação de novas atividades econômicas numa região podem elevar os seus níveis de produção, de renda e de emprego a um ritmo mais intenso do que o crescimento de sua população, sem que, entretanto, ocorra um processo de desenvolvimento econômico e social (HADDAD, 1999).

Cavalcante (2004) cunhou o conceito de distritos industriais afirmando que a aglomeração de empresas em um espaço determinado gerava “economias externas localizadas” (externalidades), as quais contribuíam para reduzir os custos de produção em virtude de fatores tais como: presença de trabalhadores qualificados; acesso facilitado a insumos e a serviços especializados, e disseminação do conhecimento pela proximidade e pela existência de uma “atmosfera industrial”

Por fim, a literatura especializada contemporânea busca, segundo Cavalcante (2004) “... tratar as relações entre empresas numa perspectiva ainda mais abrangente, considerando não apenas as relações puramente mercantis, mas também aquelas sociais e tecnológicas que se estabelecem entre empresas situadas num mesmo espaço geográfico e entre as empresas e a comunidade local. ”

É esse último conjunto que, recentemente, vem tendo destaque, por reacender o interesse pelo efeito da aglomeração sobre as empresas. Autores como Michael Best, Paul Krugman e Michael Porter, entre outros, vêm atentando para os efeitos positivos da concentração industrial sobre o desenvolvimento regional e a competitividade internacional das empresas.

As interações entre empresas com outras organizações e instituições podem ser usadas para atingir diversos objetivos comerciais. Isso permite a cooperação entre elas e pode resultar em um alcance prolongado e uma vantagem econômica significativa para ambas as partes. A formação ou continuação de laços entre as empresas pode ser considerado o processo de desenvolvimento de um *cluster*. O entendimento do processo de formação de um *cluster* pode ser direcionado a outras atividades e ações que as empresas e outras instituições necessitarão se comprometer para a concretização deste (LYON E ATHERTON, 2000).

3.1 Conceito, Vantagens e Atividades de um *Cluster*

Existem empresas que entendem o conceito de *cluster* como uma estratégia para estender suas capacidades, recursos e respostas que não seria possível de alcançar individualmente (LYON E ATHERTON, 2000).

Segundo Porter (2008), um *cluster* é:

“Um grupo geograficamente próximo de companhias interconectadas e instituições associadas em um campo particular, vinculadas por laços de ações comuns e complementares. O escopo geográfico de um *cluster* pode variar de uma única cidade ou Estado, até um país ou até mesmo uma rede de países vizinhos”.

Segundo Marin e Sunley (2003), ao invés de ser rigorosamente avaliado e testado, o conceito de *cluster* é amplamente aceito como uma “maneira de pensar” a economia nacional.

Esse caráter plástico do conceito de *cluster* permitiu diversos autores a criar suas próprias definições, gerando uma plethora de definições, como ilustra a tabela 3.1.

Tabela 3.1: Definições de Cluster. Fonte: Martin & Sunley (2003) apud Aragão (2016)

Autores	Definição Proposta
Crouch e Farrell (2001) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"O conceito mais geral de ' <i>cluster</i> ' sugere algo mais solto: uma tendência de firmas em tipos similares de negócios a se localizarem juntas, porém sem ter uma presença particularmente importante na área."
Rosenfeld (1997) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"Um <i>cluster</i> é usado simplesmente para representar concentrações de firmas que são capazes de produzir sinergia graças à sua proximidade geográfica e interdependência, mesmo que sua escala de emprego não seja pronunciada ou proeminente."
Feser (1998) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	" <i>Clusters</i> econômicos não são apenas indústrias e instituições relacionadas e corroborantes, mas instituições relacionadas e corroborantes que são mais competitivas graças às suas relações."
Swann e Prevezer (1996) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	" <i>Clusters</i> são aqui definidos como grupos de firmas dentro de um setor baseados em uma área geográfica."
Swann e Prevezer (1998) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"Um <i>cluster</i> significa um grande grupo de firmas em setores relacionados em uma localização particular."
Simmie e Sennett (1999) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"Nós definimos ' <i>cluster</i> inovativo' como um grande número de companhias industriais ou de serviço interconectadas, tendo um alto grau de colaboração, tipicamente ao longo de uma cadeia de fornecimento, e operando sob as mesmas condições de mercado."
Roelandt e den Hertag (1999, p. 9) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	" <i>Clusters</i> podem ser caracterizados como redes de produtores de firmas fortemente interdependentes (incluindo fornecedores especializados) ligadas entre si por meio de uma cadeia de produção de valor."
Van den Berg <i>et al.</i> (2001)	"O termo popular de ' <i>cluster</i> ' é mais intensamente relacionado a esta dimensão local ou regional de redes... A maioria das definições compartilham a noção de <i>clusters</i> como sendo redes localizadas de organizações especializadas,

<i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	cujos processos de produção são firmemente ligados por meio da troca de produtos, serviços ou conhecimento."
Enright (1996) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"Um <i>cluster</i> regional é um <i>cluster</i> industrial no qual firmas membros se localizam numa proximidade estreita."
Porter (1998) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"[<i>Clusters</i> são] concentrações geográficas de companhias interconectadas, fornecedores especializados, provedores de serviço, firmas em indústrias relacionadas, e instituições relacionadas (por exemplo, universidades, agências padrão, e associações comerciais) em campos particulares que competem entre si, mas também cooperam."
Porter (1998a) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"Um <i>cluster</i> é um grupo de companhias interconectadas e instituições associadas em um campo particular, ligadas por aspectos comuns e complementares."
Porter, (1998a) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"Um <i>cluster</i> é um modelo de rede que ocorre dentro de uma localização geográfica, na qual a proximidade de firmas e instituições asseguram certas formas de aspectos comuns e aumentam a frequência e o impacto das interações"
Porter, (1998a) <i>apud</i> Martin e Sunley (2003)	"Desenhar os limites de um <i>cluster</i> é frequentemente uma questão de grau, e envolve um processo criativo instruído pela compreensão das mais importantes ligações e complementariedades entre as empresas e as instituições com relação à competição."

Segundo o Porter (2008), os *clusters* afetam a competição de três maneiras: aumentando a produtividade das firmas ou setores; aumentando a capacidade de inovação e de crescimento de produtividade; e estimulando a formação de novos negócios que auxiliem a inovação e expandam o *cluster*. Cada um desses efeitos competitivos depende, todavia, de relações pessoais e de redes entre indivíduos, firmas e instituições do *cluster*.

Porter (2008) identifica ainda cinco mecanismos que geram o aumento de produtividade das firmas:

a) A presença de uma firma em um *cluster* permite-a acessar insumos e mão de obra especializados mais rapidamente e a um custo menor.

b) *Clusters* acumulam informação técnica, assim como sobre pessoais e de mercados, de modo que o acesso à informação especializada é facilitado e menos custoso para uma firma inserida em um *cluster*.

c) Em alguns *clusters* negócios complementares a uma firma, assim como o marketing do *cluster*, são cruciais para determinar a performance e o sucesso destes (ex.: *clusters* turísticos).

d) A inserção de instituições privadas e públicas no *cluster* permite às firmas de terem acesso a bens públicos e sem públicos por um preço menor do que se tivessem, cada firma, adquiri-los de forma separada ou produzi-los internamente.

e) A competição acirrada entre empresas em um *cluster* gera incentivos para inovação. Isso acontece porque em um *cluster* os fatores de custo entre empresas rivais são

semelhantes. Ademais, uma firma usa suas rivais locais como medidas de desempenho e de custo, diminuindo os custos de monitoramento das suas atividades.

Os *clusters*, ainda segundo o autor, geram oportunidades maiores em inovação para as firmas conglomeradas, em relação a firmas isoladas. Firms pertencentes a um *cluster* possuem mais acesso a informações sobre às necessidades de seus consumidores e às oportunidades de negócio. Essas firmas também têm acesso mais rápido à informação sobre novas tecnologias, novos modelos de operação e logística. A competição acirrada pelo *cluster*, junto com os transbordamentos informacionais, gera um estímulo à firma de se manter sempre atualizada para fazer face às suas rivais.

De forma resumida, os benefícios da implantação de um *cluster* são definidos por Porter (1998):

- Melhor acesso aos fornecedores e flexibilidade;
- Acesso a informações especializadas através de relações pessoais;
- Marketing conjunto;
- Rivalidade local e pressão dos pares;
- Inovação através da informação sobre novos mercados e avanços tecnológicos;
- Produtos complementares;
- Reputação de uma área;
- Acordo temporário entre empresas de projetos com pessoal experiente;
- Acesso a instituições e bens públicos;
- Oportunidade para o surgimento de novos negócios.

Lyon e Atherton (2000) realizaram uma pesquisa com mais de 100 empresas da Inglaterra, e identificaram um conjunto de atividades comerciais ou processos que são o resultado da aglomeração de empresas (*clustering*). As atividades listadas se incluíram em uma das sete categorias mostradas na tabela 4-2. Essas atividades podem ser realizadas sozinhas ou por parcerias com outras empresas.

Tabela 3.2: Atividades de um *Cluster*. Fonte: Lyon e Atherton (2000) – Tradução livre.

Atividade/Resultado	Como é entendido em um grupo
Desenvolvimento de um novo projeto	Pesquisa e desenvolvimento trabalhando juntos, compartilhando informações e ideias, revisando o resultado, tanto da pesquisa, quanto do desenvolvimento, influenciando a agenda de pesquisa das universidades.
Obtenção de Financiamento	Ter acesso próximo aos órgãos financeiros, especialmente de venture capital e credores de crédito.

Obtenção e manutenção do negócio	Referências, marketing conjunto, coleta de informações de mercado, melhoria da imagem de uma área
Prover produtos e serviços	Entregas “just in time” ajuda o fornecedor a melhorar a qualidade, reduz custos, une compras e transporte, compartilhamento de equipamentos, assistência técnica e benchmarkings
Treinamentos	Cursos conjuntos e provedores de treinamento
Networking Geral	Obter contatos para se ter ajuda em outras atividades.

3.2 *Clusters e o papel do Estado*

Um dos maiores interesses dos governos na formação de *clusters* reside em seu comprovado efeito catalisador sobre o desenvolvimento regional, bem como na percepção de que a sua evolução e disseminação representam um caminho seguro para uma economia mais avançada. No entanto, a maioria dos aglomerados produtivos constitui-se independentemente da ação do Estado, e, não raras vezes, apesar da atuação dos governos. Não obstante, há um papel muito claro a ser desempenhado pelo Estado no estímulo à criação e ao aprimoramento das diversas modalidades de organização da produção em localidades determinadas (GUIMARÃES, 2006).

Os governos podem, e devem atuar principalmente na oferta da infraestrutura local, em ações de atração ao investimento externo e no desenvolvimento do arcabouço institucional necessário às atividades empresariais. Além disso, haveria ainda uma variada gama de ações específicas a serem promovidas pelos governos (GUIMARÃES, 2006). Nesse sentido, Porter (1999) sugere uma série de ações a serem praticadas diretamente pelos governos, ou mesmo ser por eles influenciadas, dentre as quais cabe destacar: a eliminação de barreiras à competição local; a implementação de atividades de pesquisa relacionadas com o *cluster* em universidades ou em instituições públicas locais; a organização de órgãos governamentais pertinentes ao *cluster*; o estabelecimento de políticas educacionais que estimulem escolas e universidades públicas a atender às necessidades do aglomerado; o levantamento e a divulgação de informações; o estabelecimento de zonas de livre comércio e de parques industriais; e o patrocínio de atividades independentes de testes, certificação e avaliação de produtos.

3.3 *Atividades e Formas de parceria entre Empresas de um Cluster*

A análise do processo de *clustering* da pesquisa de Lyon e Atherton (2000) demonstra que há diversos tipos de vínculos para alcançar os objetivos das empresas. Por vezes, esses tipos

de vínculos ou parcerias acabaram por alcançar outros resultados não pautados inicialmente. Os tipos de vínculo entre as empresas foram identificados e demonstrados na tabela 3.3:

Tabela 3.3: Tipos de Vínculos entre *Clusters*. Fonte: Lyon e Atherton (2000) – Tradução livre.

Vínculo para ações conjuntas	Definição e Descrição
Vertical supplier links	Relacionamentos com clientes individuais ou fornecedores, costumam fornecer melhores serviços. Estes geralmente são baseados em relacionamentos interpessoais, embora possam ser apoiados com contratos
Horizontal informal links	A capacidade de entrar em contato com outras empresas para obter informações, assistência, referências e aprendizado. Construído através de reciprocidade ao longo do tempo e conhecimento mútuo prévio. Eles são vistos pelas empresas como uma rede de segurança e um "banco de boa vontade"
Colaboração formal horizontal	Colaboração entre um pequeno número de empresas (menos de dez) para a realização de uma atividade conjunta
Associações Formais	Clubes de associação, associações comerciais e grupos de redes que estão configurados por provedores de serviços.
Acesso comum a ativos e recursos	Órgãos governamentais que fornecem serviços, educação e infraestrutura as quais as empresas não são capazes de obterem sozinhas. No entanto, pode ser realizado por algum setor privado caso haja demanda, por exemplo, por faculdades de treinamento

Já a tabela 4.4 mostra de forma simplificada as relações entre os tipos de atividades possíveis de um processo de *clustering* com os tipos de vínculos possíveis entre as empresas. A tabela mostra que para cada tipo de vínculo, existem várias atividades possíveis diferentes.

Tabela 3.4: Relação do tipo de vínculo com a atividade de *clustering*. Fonte: Lyon e Atherton (2000) – Tradução livre.

	<i>Vertical supplier links</i>	Colaboração formal horizontal	<i>Horizontal informal links</i>	Associações Formais	Acesso comum a ativos e recursos
Desenvolvimento de um novo projeto		Executar atividades de P&D	Ter e compartilhar ideias	Troca de ideias	Influenciar a agenda de pesquisa; Tendências da informação tecnológica
Obtenção de Financiamento	Fornecer crédito		Acesso aos órgãos financeiros		Melhoramento da área com financiadores

Obtenção e manutenção do negócio	Referências	Referências; União de marketing	Referências	Melhorar a imagem da área; Prover informações de mercado; Organizar eventos e delegações	
Prover produtos e serviços	Garantir qualidade e pontualidade; Reduzir os custos de financiamento; Fornecer assistência técnica; Superar as expectativas; Compra conjunta e transporte	Economias de escala; Fornecer assistência técnica; Compartilhar equipamentos Compra conjunta	Compartilhar equipamentos; Fornecer assistência técnica	Benchmarkings; Informação geral sobre a tecnologia, exportação, etc.	Melhorar o ambiente regulatório; Acesso do negócio pelos especialistas
Treinamentos		Unir cursos			Organizar treinamentos
Networking Geral	Conseguir contatos	Conseguir contatos	Conseguir contatos		

3.4 Desenvolvimento de um *Cluster*

O entendimento do processo de *clustering* levanta algumas dificuldades particulares, que não são observáveis ou escondidas na prática do cotidiano. Por exemplo, as ligações entre clusters são muitas vezes baseados em relações de confiança e reciprocidade que são construídas ao longo de experiências passadas. Foi verificado também que empresas gastam recursos na construção de relacionamentos uns com os outros (LYON E ATHERTON, 2000).

O processo de desenvolvimento de um cluster pode ser bastante complexo, pois clusters não são estáticos e não tem limites fixados, eles também possuem diferentes estágios de desenvolvimento. Além disso, as abordagens de desenvolvimento de um cluster devem ser baseados no que as empresas fazem no presente, usando sua linguagem e o modo de como elas operam seus negócios.

Lyon e Atherton (2000) desenvolveram uma metodologia de como realizar políticas para o desenvolvimento de um cluster. O modelo proposto foi baseado em pesquisas realizadas na Inglaterra, onde já se tem expressivos agrupamentos de empresas ao longo dos anos.

O modelo apresentado pelos autores possui quatro etapas para identificar o processo de desenvolvimento de um cluster. É muito importante reconhecer os potenciais lugares de desenvolvimento de um cluster, baseado na forma de como as empresas interagem entre si e de maneira coletiva.

O processo abaixo descreve os passos proposto pelos autores que podem levar a uma política de desenvolvimento de cluster, que se baseia nos negócios da empresa e na localidade delas.

I. Identificar e esclarecer os resultados esperados

Existem inúmeros benefícios de um agrupamento de empresas e de como isso pode abranger vários processos de uma empresa, que foram citados já nessa pesquisa. As empresas necessitam identificar o potencial de cada uma de suas atividades e esclarecer o que elas querem trabalhando em conjunto.

II. Mapear os diferentes tipos de vínculos mais apropriados para cada tipo de resultado esperado

Existem diversos modelos de vínculos entre as empresas. Cada tipo de atividade listado no primeiro passo pode ser alcançado por meio de um ou mais tipos de vínculos. Portanto, a partir da identificação do tipo de vínculo, cada atividade das empresas do cluster terão seus planos de ação identificados e detalhados. Esse processo de construção dos vínculos entre empresas exige saber como a confiança e o relacionamento entre elas serão fortalecidos.

III. Apoiar o processo de fortalecimento dos vínculos

Uma vez que as empresas identificam por que e como eles querem o cluster, organizações de suporte ao desenvolvimento de clusters podem identificar onde eles têm um papel a desempenhar. Esse apoio pode ser realizado identificando as melhores práticas de cada localidade, e em outros lugares, facilitando o processo de construção do relacionamento e, por fim, na provisão de recursos em comum como infraestrutura, habilidades e reputação do local.

IV. Aprender com a prática

Este último passo do modelo apresentado é um processo iterativo, o qual demanda continua inovação no seu modelo de suporte, pois as empresas podem ter processos contínuos de inovação em termos de desenvolvimento de produtos e/ou estruturas organizacionais. Em cada caso, a história e o contexto do cluster significará quais estratégias serão necessárias.

A figura 3.1 demonstra um resumo dos passos para criar políticas de desenvolvimento de um cluster

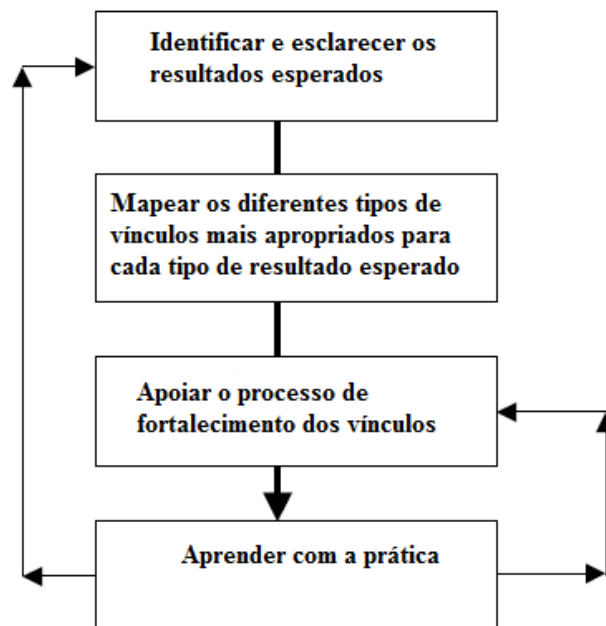


Figura 3.1: Quatro passos para dar suporte ao desenvolvimento de um cluster. Fonte: Lyon e Atherton (2000) – Tradução livre.

3.5 Cluster logístico industrial

Antes de explorar o conceito de cluster logístico industrial, que será o foco dessa pesquisa, primeiramente serão introduzidos o conceito, a estrutura física e as condições que dá base ao desenvolvimento do *cluster*, que é a plataforma logística, além de formas de organização possíveis.

3.5.1 Plataforma Logística

Plataforma logística é um conceito dado a centros logísticos que operam agregando algum valor ao produto. Segundo Rosa (2005), plataforma logística é definida como:

“as áreas de serviços logísticos delimitadas em território ou não, localizadas em um ponto nodal das cadeias logísticas e das redes de transporte, as quais trazem contribuições importantes na cadeia de valor, por meio da prestação de serviços de valor agregado, quer através da rede de transporte ou da rede de telecomunicações, quer apenas através de serviços pontuais à mercadoria, às pessoas (clientes, usuários e trabalhadores), aos veículos e aos equipamentos. Os centros logísticos são preferencialmente desenvolvidos próximos a terminais de transporte intermodais, por disporem de acessibilidade, vantagens de localização e alternativas de modos de transporte.”.

Rosa (2005) propôs uma tipologia de terminais organizados de maneira comparativa, de acordo com a complexidade dos serviços que ofertam. Tais serviços, ao serem eficientemente prestados, agregam valor à carga, ou seja, aumentam a percepção de valor do produto percebido pelos futuros clientes.

Na tabela 3.5 nota-se, com as definições de terminais da autora, a forte necessidade da intermodalidade para as categorizações, assim como a preocupação de separar os serviços, não apenas logísticos, em outros grupos.

Tabela 3.5: Tipologia dos terminais de transporte pelo valor agregado. Fonte: Rosa (2005).

Categoria	Grupo de Serviços
Terminal de Recebimento/Despacho de Mercadorias	Transporte
Terminal de Transbordo de Carga	Transporte
Terminal Intermodal	Transporte
Terminal Intermodal com Serviços Nível I	Transporte, movimentação e manutenção do terminal
Terminal Intermodal com Serviços Nível II	Transporte, movimentação, manutenção do terminal e serviço de Gestão
Terminal Intermodal com Serviços Nível III	Transporte, movimentação, manutenção do terminal, serviço de gestão e acabamento de produção
Terminal Intermodal com Serviços Nível IV	Transporte, movimentação, manutenção do terminal, serviço de Gestão, acabamento de produção, serviço de informação

No entanto, o conceito de plataforma logística pode ser visto também pelo potencial de gerar negócios e soluções para diversos atores. As plataformas logísticas fornecem impulsos para a criação de negócios e seus respectivos desenvolvimentos, uma vez que nem todas as empresas são capazes de, em curto espaços de tempo, obter e dominar as mais novas tecnologias ofertadas (MEIDUTÉ, 2005). Um exemplo de um negócio impulsionado pela plataforma logística são os condomínios logísticos.

Com localização usualmente privilegiada, próximas de grandes centros de consumo e produção e às margens de rodovias, ferrovias, portos e/ou aeroportos de grande circulação. E oferecendo flexibilidade e comodidade diferenciadas. Galpões modulares adaptados à necessidade de tamanho de armazém de cada empresa podem ser negociados com o operador do condomínio, além de serviços adicionais como borracharias, oficinas, lojas de conveniência, alojamento, segurança e até restaurantes. E terceiro, a facilidade de captação de mão-de-obra capacitada para exercer as atividades rotineiras de um armazém são maiores. Por se tratar de um *cluster* logístico, o conhecimento adquirido pela mão-de-obra local é facilmente compartilhado entre as empresas que fazem parte do condomínio (FALCÃO, 2016).

Dado o sucesso da lógica do condomínio logístico, a ideia se expandiu. Houve logo uma fusão com a lógica dos polos de produção, formando condomínios industriais: áreas com os mesmos galpões modulares existentes em condomínios logísticos, mas dessa vez alguns também pré-moldados para a instalação de plantas produtivas, no estilo “*Plug & Play*”.

Seguindo a expansão, surgem os condomínios de negócio: áreas preparadas não só para instalações logísticas e industriais, mas para escritórios comerciais, áreas residenciais e até de lazer. São verdadeiras minicidades, com toda infraestrutura necessária para a gestão das atividades de uma empresa no mesmo local. Trabalhadores industriais e corporativos morando a algumas quadras de seus postos de trabalho e desfrutando de facilidades como shoppings, restaurantes e cinemas, etc. (FALCÃO, 2016).

3.5.2 Condições para a formação de *clusters* logísticos-industriais e analogia com Plataformas Logísticas

O interesse despertado por plataformas logísticas em vários representantes dos setores da economia voltados para logística de movimentação de cargas pode ser compreendido, em sua essência, pela análise da formação de *clusters* logísticos.

Experiências de sucesso desse tipo de aglomeração incluem os complexos portuários de Cingapura e Roterdã, bem como as Plataformas Logísticas de Zaragoza (PLAZA) e do Texas (Alliance).

Sheffi (2010) destaca que *clusters* logísticos exibem muitas das mesmas vantagens encontradas em *clusters* industriais, como: aumento da produtividade devido ao compartilhamento de recursos e grande concentração de fornecedores, aprimoramento da troca de experiências e conhecimento prático entre empresas, alto nível de confiança entre as companhias do *cluster* e, em alguns casos, a presença de centros de formação educacional para a formação de mão de obra capacitada.

Clusters logísticos, entretanto, exibem algumas particularidades que os tornam especiais quanto à formação e à contribuição ao crescimento econômico. Neles, operações logísticas diversas podem ser mais facilmente encontradas devido ao papel da aglomeração em favorecer economias de escopo, economias de escala e economias de densidade e frequência.

Dentro da realidade da Plataforma Logística torna-se relevante o conhecimento dos principais beneficiados por essas vantagens e como elas estão associadas aos serviços contratados ou prestados pelos beneficiados. De um lado, o *cluster* industrial com suas indústrias, os centros de negócios, centros de P&D, mercado imobiliários, serviços de apoio,

serviços terceirizados, bancos; e do outro lado, o *cluster* logístico com seus fornecedores, operadores logísticos, transportadores e proprietários de infraestruturas de armazenagem, são alguns destes atores encontrados em *clusters* logísticos-industriais, e a cooperação entre estes dois *clusters*, leva ao sucesso de todos os atores. A sinergia entre esses atores pode ser visualizada na figura 3.2:

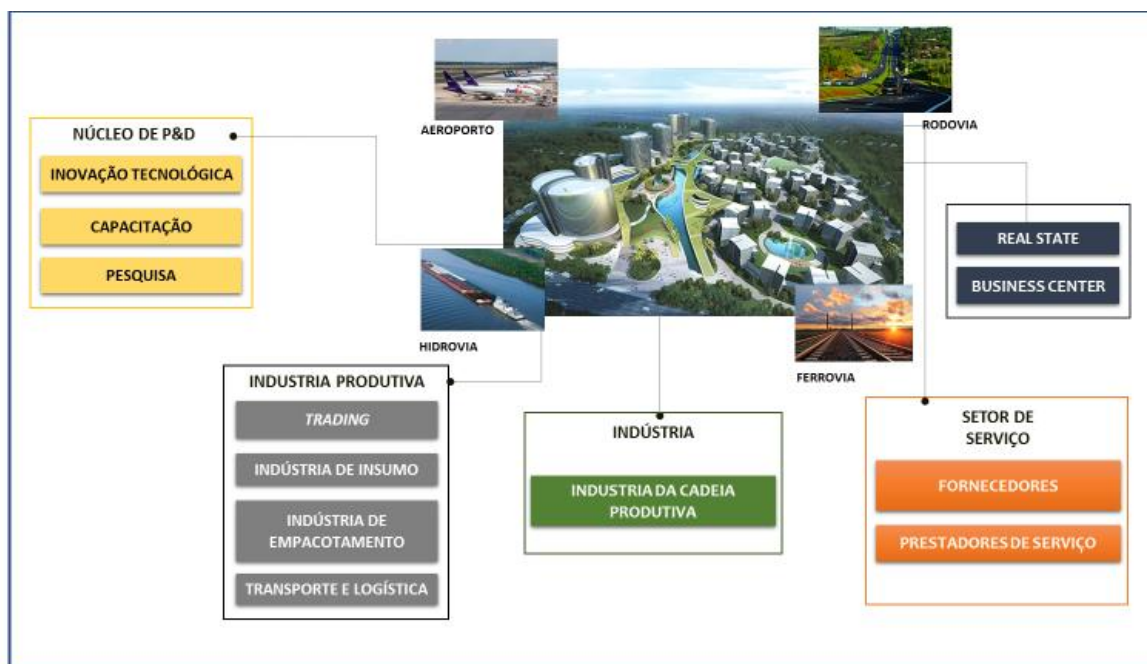


Figura 3.2: Relação entre os *clusters* logísticos e industrial. Fonte: Aragão e Yamashita (2017)

Segundo Sheffi (2010), com as concentrações de cargas no *cluster*, diminui-se a probabilidade de ocorrência de viagens de retorno de veículos vazios para seus destinos. Quanto maior a quantidade de empresas encontradas no *cluster*, maior será a facilidade de transportadores, operadores logísticos e demais movimentadores de carga em encontrar carga para outros destinos, tornando o *cluster* ainda mais atrativo para outros futuros interessados em movimentação de carga.

Sheffi (2010) também destaca as vantagens obtidas com as economias de densidade e frequência em *clusters* logísticos, em situações nas quais as empresas não conseguem realizar o transporte de mercadorias com o veículo plenamente cheio desde a origem até o destino final, podendo, deste modo, consolidar as cargas de um grupo de veículos não plenamente cheios em outros veículos carregados. Tais veículos teriam sua carga fracionada no terminal e de lá partiria veículos com destinos de entrega específicos.

Em resumo, plataformas logísticas, organizadas e estruturadas como *clusters* logísticos-industriais, possibilitam um potencial de exploração de práticas para o alcance de vantagens econômicas e operacionais para aqueles que de seus serviços desfrutam (fornecedores, indústrias, operadores logísticos, etc). Os *clusters* logísticos-industriais servem de exemplo para o Brasil, onde a defasagem de infraestruturas logísticas e a crescente carência de investimentos em transportes afetam várias cadeias de suprimento e não conseguem suportar a demanda gerada pela indústria, que logo será afetada pela saturação das infraestruturas.

Outro fator importante é a cooperação logística em plataformas desse tipo. Jarzemskis (2007) *apud* Quadros (2012) desenvolve o tema de cooperação em Plataformas Logísticas seguindo o modelo de países a oeste da Europa, onde a implantação destes centros logísticos já é uma realidade. Para o pesquisador, os motivos geradores dos benefícios comumente detectados nas experiências europeias são:

a. Intermodalidade: a interação entre diferentes modais de transporte reduz o custo de certas operações logísticas, dada a alta concentração de cargas motivada pelo aumento da frequência de veículos no centro logístico. Pequenas empresas, que sozinhas não poderiam alcançar efeitos sinérgicos resultantes do uso de mais de um modal, na Plataforma Logística podem alcançar negociações mais vantajosas com operadores logísticos para movimentar suas cargas.

b. Disponibilidade de soluções de Tecnologia da Informação: muitas empresas de transporte e armazenagem são pequenas e, consequentemente, não usam soluções de TI para o gerenciamento de suas atividades. O volume de negócios para estas companhias é muito pequeno. Plataformas Logísticas, entretanto, podem promover consolidações de cargas de várias empresas pequenas que, devido aos ganhos de economia de escala gerados, podem controlar e planejar suas operações de maneira mais eficiente. Soluções de TI têm um forte impacto na atração de grandes indústrias para estabelecer armazéns de centros de distribuição de suas mercadorias e criam facilidades durante as etapas de planejamento, execução e controle do transporte e armazenagem de cargas.

c. Serviços adicionais de apoio: os efeitos que promovem o aumento do volume de mercadorias nas Plataformas Logísticas abrem oportunidades de exploração de negócios para outros prestadores de serviços ditos de apoio, tais como os serviços de correio, bancos, seguros, locação de escritórios, postos de combustíveis, oficinas mecânicas, hotéis, dentre outros. De modo análogo ao que ocorre em um condomínio, nas Plataformas Logísticas a disponibilização de serviços de fornecimento de energia elétrica e serviços especializados de telefonia favorecem a redução dos custos para companhias que ali se instalam, dada a repartição de custos entre elas.

d. Joint marketing: pequenas companhias não possuem recursos para financiar suas próprias campanhas de marketing. Entretanto, ao se estabelecer na Plataforma Logística, podem desenvolver campanhas conjuntas com outras empresas.

e. *Know-how*: grandes companhias preservam, em seus quadros de funcionários, os mais gabaritados gerentes que planejam e controlam atividades logísticas. Pequenas e médias empresas têm menos chances de contar com o conhecimento técnico de altos executivos, dadas as elevadas remunerações financeiras demandada por estes. Entretanto, existe uma natural troca de experiências e conhecimento entre prestadores de serviços (tipicamente detectada em *clusters* logísticos e tematicamente abordada no item 2.2.1), quando estes se alojam em Plataformas Logísticas.

f. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: companhias que prestam serviços de transporte com baixo nível de qualidade e serviços de acondicionamento de cargas com infraestruturas com baixa capacidade de armazenagem não são atrativas para grandes indústrias ou empresas cujas operações logísticas são de alcance mundial. Operações complexas requerem sofisticções nos sistemas de gerenciamento e nos serviços prestados.

Com relação a forma de organização e gerenciamento de uma Plataforma Logística, Quadros (2012) defende que a escolha por um determinado modelo de gerenciamento dependerá de particularidades de cada iniciativa, nas seguintes dimensões: política (participação ou não de autoridades regionais para prática de políticas públicas), técnica (maior ou menor caráter imobiliário, maior ou menor complexidade para operação de serviços logísticos) e econômico.

4 O SETOR FERROVIÁRIO NO BRASIL

O capítulo 4 traz um breve entendimento do setor ferroviário para compreender o papel importante dentro do cenário social e econômico do país e especificamente da operação e manutenção da ferrovia, que será o objeto de análise do custo para ser consolidado comercialmente.

4.1 O Setor Ferroviário no Brasil

Atualmente existem no Brasil 13 concessões ferroviárias, operadas por oito grupos empresariais, o que resultou no aumento da participação desse modal de 19% para 28% das movimentações de carga. Ainda assim, a rede ferroviária brasileira tem pouca extensão - 30,6 mil Km (MTPA, 2018) e uma distribuição geográfica concentrada nas regiões Sul, Sudeste e uma pequena parte no Nordeste (REIS, 2015).

Estimativas da Confederação Nacional do Transporte (CNT), de 2009, indicam que o Brasil necessita, no mínimo, de 52 mil km de ferrovias para a adequação da matriz de transportes, ou seja, aproximadamente 24 mil km adicionais. Falta maior conectividade entre as regiões Sul e Sudeste e o Norte e Nordeste do País, para permitir o melhor aproveitamento do modal ferroviário e, também, otimizar o escoamento da produção pelos portos nas diversas regiões. Ciente da necessidade de investimentos na infraestrutura, o governo brasileiro tem apostado em novos programas de concessões de ferrovias (REIS, 2015).

4.2 Características do Setor Ferroviário

Os ganhos de escala no setor ferroviário são mais pronunciados na provisão de infraestrutura do que na esfera operacional. Isso ocorre porque a infraestrutura é o verdadeiro monopólio natural, com relevantes custos fixos e custos irrecuperáveis (“*sunk costs*”), o que exige uma escala elevada e caracteriza o mercado. A provisão do serviço de transporte ferroviário, por outro lado, demanda menor escala, podendo haver várias empresas transportando produtos sobre uma mesma infraestrutura (CNT, 2013).

A estrutura de custos da infraestrutura ferroviária apresenta períodos de renovação relativamente longos, que se estendem por volta de 40 anos, já que trabalhos com terraplenagem e fundação são investimentos não recuperáveis e que não são considerados como elementos de custo depois de concluídos (CNT, 2013).

Gastos em vagões e locomotivas também implicam em investimentos em bens com vida útil longa, de 10 e 18 anos, respectivamente. A figura 3.1 a seguir ilustra a estrutura de custos ferroviários ao longo do tempo, explicitando quantos anos cada componente leva até que seja necessária sua reposição (CNT, 2013).

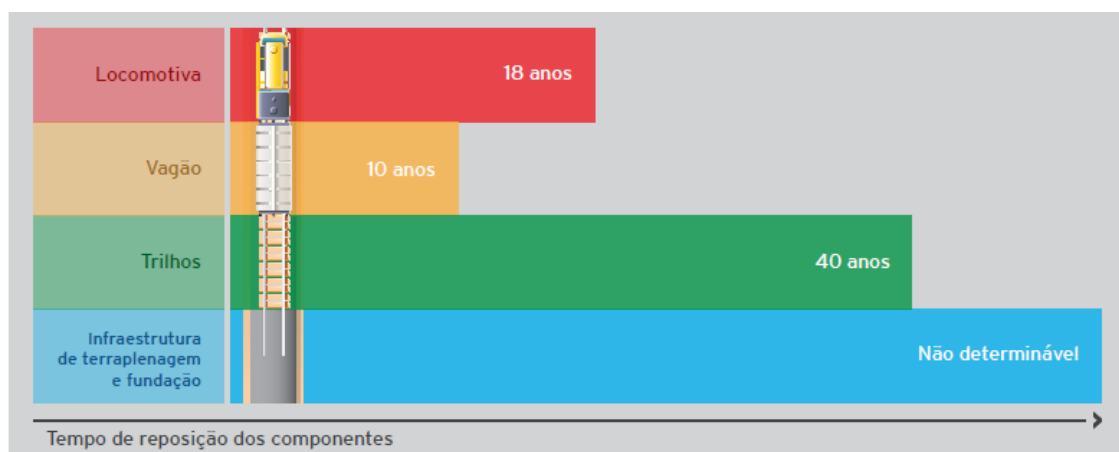


Figura 4.1: Tempo de reposição dos componentes. Fonte: CNT (2013) adaptado de Button (2010).

A principal vantagem que o modal ferroviário oferece se refere à capacidade de carregamento do modal e baixo custo. Cargas de alta tonelagem são preferencialmente transportadas por ferrovias, em especial quando é necessário percorrer longas distâncias. A figura 4.2 mostra qual modo, rodoviário ou ferroviário, é mais vantajoso (apresenta menor custo), de acordo com a distância percorrida e o peso da carga transportada (CNT, 2013).

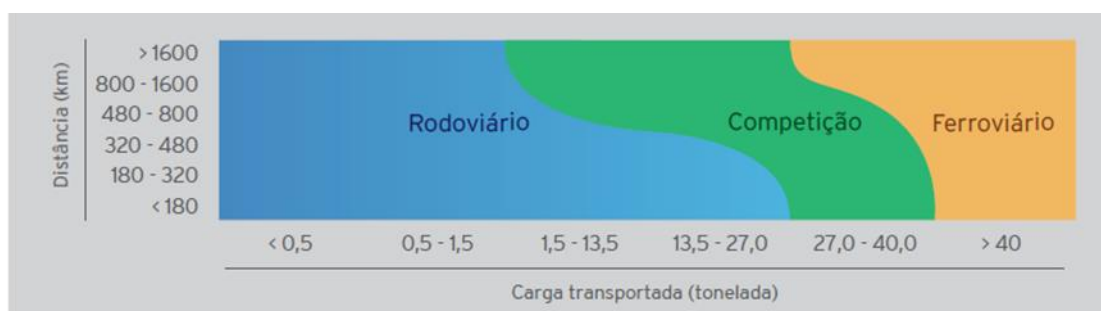


Figura 4.2: Competição modal no transporte de carga segundo a distância percorrida e peso de carga. Fonte: CNT (2013).

É possível perceber pela figura 4.2 que quanto menor a distância e a tonelagem da carga, mais vantajoso é o modo rodoviário. Um cenário de competição ocorre para cargas entre 27 e 40 toneladas, sendo que quanto maior a distância, menos vantajosa é a utilização de caminhões para o transporte terrestre. Cargas acima de 40 toneladas tornam o modo ferroviário o mais

vantajoso, independente da distância percorrida (CNT, 2013). Além disso, segundo a ANTF (2017), o modo ferroviário apresenta fretes mais competitivos em relação aos transportes hidroviário e rodoviário, considerando graneis sólidos agrícolas.

O modo ferroviário destaca-se ainda por seus menores custos ambientais, em decorrência da menor emissão de poluentes das locomotivas e do menor impacto ambiental na construção de infraestrutura necessária ao transporte ferroviário de cargas. O nível de segurança é superior em comparação ao modo rodoviário, já que o risco de acidentes envolvendo terceiros ou as próprias locomotivas é proporcionalmente inferior. Isso reduz os custos sociais do transporte ferroviário (CNT, 2013).

No entanto, é verificada uma polarização da matriz de transporte no Brasil. Historicamente, a matriz de transporte predominante é o modo rodoviário. Segundo a Empresa de Planejamento e Logística (2015), este representa cerca de 65% (em tonelada quilômetro útil) do transporte total de carga no país, enquanto as ferrovias possuem aproximadamente 15% deste e sem conexão, dadas as diferenças de bitola.

A polarização do sistema logístico se dá, ainda, no próprio setor ferroviário; onde três concessionárias transportam cerca de 80% de todo o volume de transporte em Tonelada Quilômetro Útil (TKU) e, cerca de 77% de toda a carga transportada por ferrovia é minério de ferro e carvão mineral (figura 3.3). Sobre a participação e informação de cada concessionária no transporte de cargas, segue a figura 4.3 e a tabela 4.1.

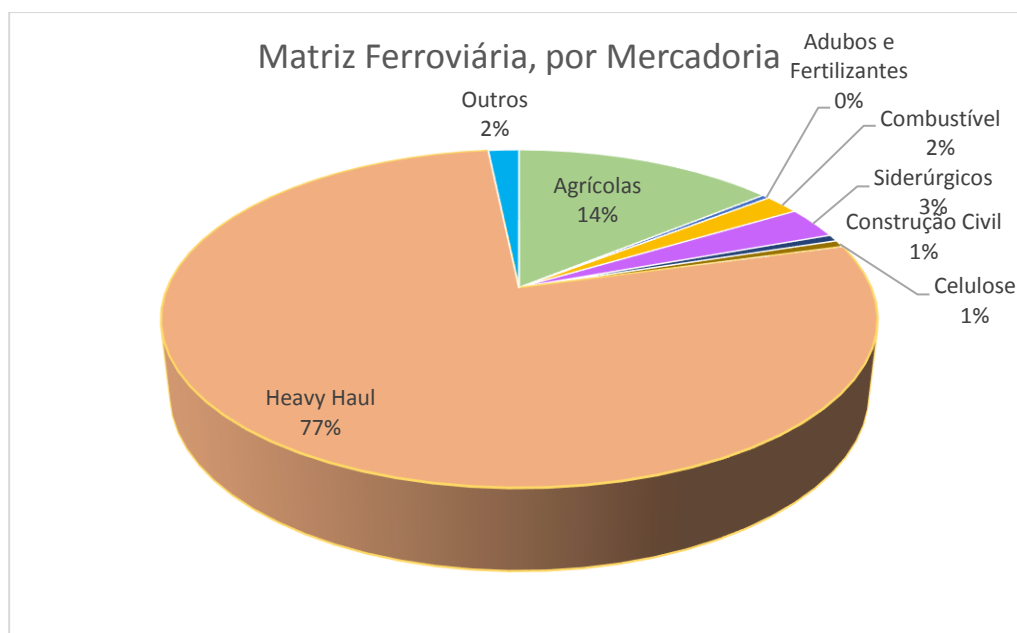


Figura 4.3: Matriz do Transporte Ferroviário em 2016, por Mercadoria. Fonte: SAFF (2017) apud Victorino (2017) – adaptado.

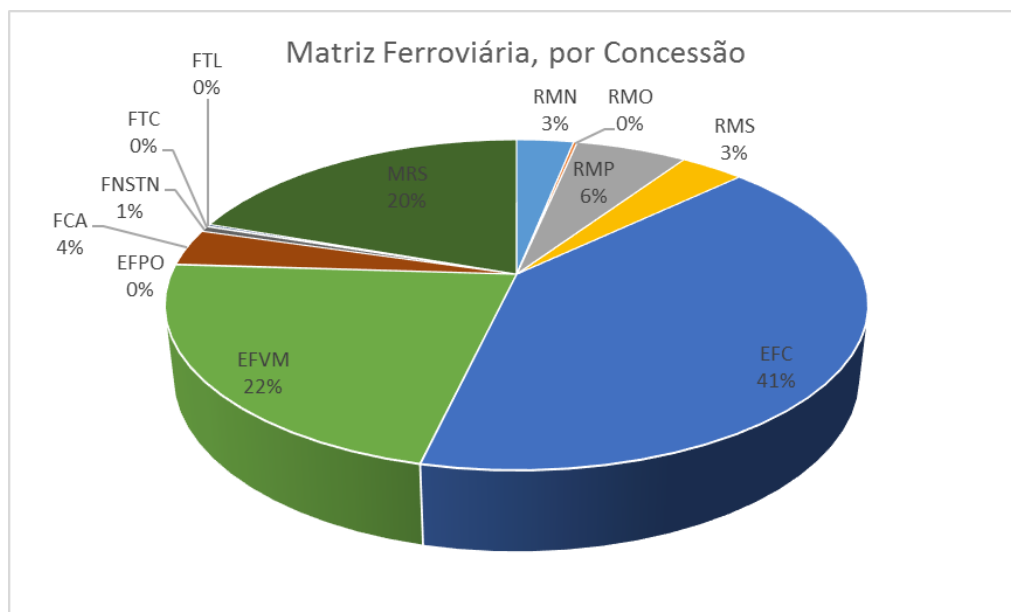


Figura 4.4: Participação, por Concessionária, no Transporte de Cargas (SAFF, 2017) – adaptado.

Tabela 4.1: Informações sobre as principais acionistas, extensão da malha e produção em TKU das concessões. Fonte: SAFF (2017) apud Victorino (2017)

Concessão	Principais Acionistas	Extensão (km)	Produção (10 ⁹ TKU)
RMN	RUMO S.A. e FINAM	735,26	10,47
RMO	RUMO S.A.	1.937,12	0,67
RMP	RUMO S.A.	2.043,96	20,42
RMS	RUMO S.A.	7.223,37	11,75
EFC	VALE S.A.	977,97	136,27
EFVM	VALE S.A.	894,22	74,56
EFPO	FERROESTE S.A.	248,10	0,19
FCA	VLI S.A., VALE S.A., BROOKFIELD, MITSUI	7.219,35	11,95
FNSTN	VLI S.A., VALE S.A., BROOKFIELD, MITSUI	744,50	1,79
FTC	APPLY LTDA., VASONE LTDA.	163,45	0,22
FTL	CSN, VALEC, BNDES	4.295,14	0,67
MRS	VALE S.A., Minerações Brasileiras Reunidas S.A., CNS, Usiminas S.A., GERDAU S.A	1.685,43	65,65

4.3 Concessões Ferroviárias: um breve histórico e a condição atual

O sistema ferroviário brasileiro foi repassado à administração privada, em 1997, por meio de concessões, com a extinção da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA). Se antes a política para o setor emanava exclusivamente do Ministério dos Transportes - MT e a operação

concentrava-se em poucas empresas estatais, hoje o cenário tornou-se mais complexo. O MT continua possuindo a primazia para a formulação da estratégia de longo prazo, mas a operação está majoritariamente nas mãos de empresas privadas. A concessão, a fiscalização e as regras de operação tornaram-se atribuições da Agência Nacional de Transporte Terrestre - ANTT (IPEA, 2012).

O principal instrumento de relacionamento entre a ANTT e as empresas concessionárias é o contrato de concessão. Seu fundamento jurídico decorre dos leilões realizados à luz da Lei nº 8.666/1993 (licitações e contratos) e são regidos pelas Leis nº 8.987/1995 (concessões e permissões) e nº 9.074/1995 (outorga e prorrogação de permissões) e pelo Decreto nº 1.832/1996 (Regulamento dos Transportes Ferroviários - RTF). Os contratos apresentam as cláusulas necessárias do contrato, como o objeto (exploração e desenvolvimento do transporte de cargas em ferrovias), a duração das concessões (30 anos), a forma e o valor do pagamento, as obrigações e os direitos das partes etc.

Segundo o IPEA (2010), a principal inovação trazida pelo RTF, explicita para o setor ferroviário que “a construção (...), a operação ou exploração comercial dos serviços de transporte ferroviário poderão ser realizadas pelo Poder Público ou por empresas privadas, estas mediante concessão da União”.

Outros importantes pontos do decreto explicitam que:

- as administrações ferroviárias são obrigadas a operar em tráfego mútuo ⁵ou, no caso de sua impossibilidade, permitir o direito de passagem ⁶a outros operadores (Artigo 6º);
- as administrações ferroviárias poderão contratar com terceiros serviços e obras necessários à execução do transporte sem que isso as exima das responsabilidades decorrentes (Artigo 7º);
- as operações acessórias à realização do transporte, tais como carregamento, descarregamento, transbordo, armazenagem, pesagem e manobras serão remuneradas através de taxas adicionais, que a administração ferroviária poderá cobrar mediante negociação com o usuário (Artigo 18); e

⁵ Tráfego mútuo é a operação em que uma concessionária compartilha com outra concessionária, mediante pagamento, via permanente e recursos operacionais para prosseguir ou encerrar a prestação de serviço público de transporte ferroviário de cargas (ANTT, 2011).

⁶ Direito de passagem: a operação em que uma concessionária, para deslocar a carga de um ponto a outro da malha ferroviária federal, utiliza, mediante pagamento, via permanente e sistema de licenciamento de trens da concessionária em cuja malha dar-se-á parte da prestação de serviço (ANTT, 2011).

- o contrato de transporte estipulará os direitos, deveres e obrigações das partes e as sanções aplicáveis pelo seu descumprimento, atendida a legislação em vigor (Artigo 19).

É importante destacar que o objeto dos contratos é a exploração do transporte ferroviário de cargas e que ele prevê a vedação à exploração de outras atividades de natureza empresarial. São exceções, com prévia autorização do poder concedente:

- exploração comercial de espaços disponíveis nos imóveis comerciais;
- utilização das faixas de domínio para a instalação de redes elétricas, de dados;
- prestação de serviços de consultoria técnica;
- instalação e exploração de terminais intermodais; e
- exploração imobiliária de imóveis operacionais.

Outra característica relevante de se registrar é a existência de cláusulas determinando que ao poder concedente cabe estabelecer metas anuais de produção de transporte, devidamente pactuadas com a concessionária. Os contratos também preveem que as concessionárias deverão atingir metas mínimas de redução do número de acidentes. São cláusulas que buscam cumprir as exigências da Lei das Concessões no que tange à qualidade dos serviços (IPEA, 2010).

4.4 Ferrovias Norte Sul (FNS)

A construção da FNS foi iniciada em 1987 com um traçado inicial que previa uma extensão de aproximadamente 1.550 km, de Açailândia/MA a Anápolis/GO, de modo a cortar os Estados do Maranhão, Tocantins e Goiás. No entanto, a ferrovia foi efetivamente construída a partir de 2006. O traçado original está construído e em operação (VALEC, 2017).

O projeto de ampliação da ferrovia ocorreu muito depois do início da construção. A Lei nº 11.297, de 09 de maio de 2006, da Presidência da República, incorporou um trecho mais ao norte, Açailândia (MA) – Barcarena (PA), ao projeto do traçado inicialmente projetado. Em 2008, a Lei nº 1.772 estendeu mais uma vez o traçado da ferrovia até a cidade paulista de Panorama.

Ainda para atender à crescente demanda por transporte de cargas, a VALEC concluiu, em 2015, o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA para mais dois trechos complementares à Norte-Sul, sendo entre Panorama (SP) e Chapecó (SC) e entre Chapecó (SC) e Rio Grande (RS).



Objetivos	Beneficios
-----------	------------

5

A tabela 4.3 apresenta um resumo dos trechos restantes da Ferrovia Norte Sul com descrição da situação da ferrovia, direito de exploração, extensão, investimento realizado e mercadoria transportada.

Tabela 4.3: Características de cada trecho da FNS. Fonte: Elaboração própria.

Trechos	Situação	Direito de exploração	Extensão (km)	Investimento (milhões de reais)	Mercadoria
Barcarena (PA) e Açailândia (MA)	Projeto Futuro (EVTEA)	-	477	3,7*	Minério de ferro, outros minerais, açúcar, milho, etanol, soja, farelo de soja e óleo*
Açailândia (MA) e Palmas (TO)	Em operação	VLI	720	2.515	Minério de ferro, adubos e fertilizantes, extração vegetal e celulose, produção agrícola, soja e farelo de soja, indústria cimenteira e construção civil, indústria siderúrgica, combustíveis derivados do petróleo e álcool
Palmas (TO) e Anápolis (GO)	Em operação	VALEC	855	4600	Soja, milho, e combustíveis derivados do petróleo
Ouro Verde (GO) e Estrela D'Oeste (SP)	Em construção	-	684	5500*	Soja, açúcar, milho, produção de carnes e laticínios*
Estrela D'Oeste (SP) e Panorama (SP)	Projeto Futuro (EVTEA)	-	264	890*	Soja, milho, celulose*
Panorama (SP) e Chapecó (SC)	Projeto Futuro (EVTEA)	-	950,8	9,8	Minério de ferro, outros minerais, granéis líquidos e sólidos não minerais*
Chapecó (SC) e Rio Grande (RS)	Projeto Futuro (EVTEA)	-	832,9		

Obs: * significa investimento ou mercadoria prevista.

4.5 Trechos em Operação da FNS

Apesar da FNS se dividir em sete trechos, apenas dois deles estão prontos. E, dos dois trechos que estão construídos, a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT os denominam da seguinte forma, os trechos estão demonstrados na figuras 4.6:

Açailândia (MA) e Porto Nacional (TO): Ferrovia Norte Sul Tramo Norte (FNSTN)
 Porto Nacional (TO) e Estrela D'Oeste (SP): Ferrovia Norte Sul Tramo Central (FNSTC)



Figura 4.6: FNSTN: trecho representado em azul e FNSTC: trecho representado em preto. Fonte: VALEC (2017).

4.5.1 Subconcessão do Trecho Açailândia (MA) – Palmas (TO)

Em 20 de dezembro de 2007, foi assinado o Contrato nº 033/2007 entre a VALEC e a Ferrovia Norte Sul S/A que objetivou a transferência da operação do transporte ferroviário da FNS no trecho de Açailândia/MA a Palmas/TO, nos termos do Edital de Licitação nº 001/2006 (VALEC, 2017).

4.5.1.1 Características da FNSTN

O Tramo Norte da FNS possui 720 km de extensão de linha singela⁷, cujo trecho foi subconcessionado à Ferrovia Norte Sul S/A, no entanto, quem realiza o serviço de transporte e a conservação, manutenção, monitoração, operação, melhoramento e adequação desse

⁷ Linha singela é uma linha única que liga dois pátios adjacentes. É utilizada para circulação de trens nos dois sentidos (BRINA et al, 2018)

segmento ferroviário é a empresa VLI. O contrato de concessão foi assinado em 2007 e terá seu termo contratual encerrado em 2037.

A ferrovia conecta-se ao norte com a Estrada de Ferro Carajás (EFC), que acessa o complexo portuário de Itaqui (MA), e ao sul, com a Ferrovia Norte Sul Tramo Central, no entanto este trecho ainda não foi concedido, apesar de já estar construído. Também é possível acessar Anápolis nessa região, município que possui o Porto Seco Centro Oeste. As informações gerais da ferrovia e do contrato estão na tabela 4.4.

Tabela 4.4: Características gerais da ferrovia e do contrato de concessão. Fonte: VALEC (2017) adaptado.

Ferrovia Norte Sul Tramo Norte	
Extensão (km)	720
Bitola (m)	1,6
Ponto de interconexão	Estrada de Ferro Carajás - EFC em Açailândia (MA)
	Ferrovia Norte Sul Tramo Central - FNSTC em Porto Nacional (TO)
Tipo de contrato	Subconcessão com Arrendamento
Valor referencial do contrato (2007)	R\$ 1.487.205.000,00
Custo de Construção (2007)	R\$ 2.514.836.000,00
Situação	Ativo
Data de encerramento	12/12/2037

A tabela 4.5 demonstra as estações, em negrito, e os pátios pertencentes a FNSTN, assim como a condição de operação e sua extensão.

Tabela 4.5: Pátios da FNSTN. Fonte: ANTT (2017)

Estações e Pátios da FNSTN				
Nome	Prefixo	Km	Em operação	Extensão (m)
Açailândia	QAL	0,000	Sim	4.000
Floresta	PFL	5,000	Sim	4.320
Cravinho	PCR	47,000	Sim	3.445
João Lisboa	PJL	65,397	Sim	3.300
Suzano Entroncamento	P01	82,397	Não	0
Imperatriz	PIZ	92,000	Sim	2.234
Fazenda Maravilha	PFM	143,000	Sim	1.720
Porto Franco	PPF	200,000	Sim	6.372
Aguiarnópolis	PAN	217,000	Não	2.600
Brejão	PBJ	273,000	Sim	1.818
Babaçulândia	PBB	311,000	Sim	1.630
Araguaína	PAG	358,000	Sim	1.848

Gavião	PGV	404,000	Sim	1.948
Palmeirante	PPT	451,000	Sim	2.149
Pratinha	PRT	500,000	Sim	1.620
Guaraí	PGR	562,000	Sim	2.313
Miracema	PCM	616,000	Não	1.821
Paraíso	PPR	667,000	Não	1.860
Porto Nacional	PPN	722,500	Sim	1.860
Suzano Entroncamento	P01	0,000	Não	0
Suzano	PSU	22,000	Sim	2.532

4.5.1.2 Características da Operação da FNSTN

O Anuário do Setor Ferroviário da ANTT (2018) é um documento que possui um conjunto de informações correspondentes ao desempenho das concessionárias do serviço público de transporte ferroviário de cargas desde 2006 até 2017. O conteúdo foi obtido a partir dos dados enviados mensalmente pelas concessionárias ferroviárias através do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário - SAFF, nos termos Resolução ANTT nº 2.502/2007. O desempenho da FNSTN demonstrado ao longo dos anos leva em consideração os seguintes parâmetros:

- Trem-tipo

A FNSTN possui na sua composição 10 trens-tipos utilizados para realizar as operações na ferrovia. A tabela 4.6 traz as informações disponibilizadas pela concessionária com informações de origem-destino, quantidade de locomotivas e vagões, informações de toneladas bruta e útil, distâncias percorridas, comprimento do trem-tipo e a mercadoria transportada.

Tabela 4.6: Informações dos Trens Tipo da FNSTN

Trem Tipo	Origem	Destino	Qtd e Loco	Qtde Vago o	TB	TU	Dist. (km)	Comp. (m)	Mercadorias
C10	Suzano	Açailândia	1	72	8.352	5.760	92	1.549	Celulose
C11	Açailândia	Suzano	1	72	2.592	0	92	1.549	Vagões vazios
D10	Açailândia	Porto Nacional	1	41	5.002	3.485	723	804	Gasolina, Óleo Diesel
D11	Porto Nacional	Açailândia	1	41	5.002	3.485	723	804	Álcool, Biodiesel
J10	Porto Franco	Açailândia	2	80	9.840	7.360	200	1.578	Soja, Milho, Farelo de soja
J11	Açailândia	Porto Franco	2	80	2.480	0	200	1.578	Vagões vazios
J12	Porto Nacional	Açailândia	2	80	9.840	7.360	723	1.578	Soja, Milho, Farelo de soja
J13	Açailândia	Palmeirante	2	80	2.480	0	451	1.578	Vagões vazios
J15	Açailândia	Porto Nacional	2	80	2.480	0	723	1.578	Vagões vazios
J16	Palmeirante	Açailândia	2	80	10.000	7.520	451	1.578	Soja, Milho

- Produção de Transporte Ferroviário de Cargas em Toneladas úteis (TU)

A FNSTN é uma ferrovia que transporta majoritariamente produtos agrícolas, em que seus maiores representantes são a soja e o milho. A produção da ferrovia em toneladas úteis, ou seja, do total de carga movimentada na malha no transporte remunerado (ANTT,2003), ao longo dos anos de operação da ferrovia, pode ser observada na figura 4.7.

Por meio da análise das informações contidas na figura 4.7, é possível visualizar o crescimento da produção de soja e farelo de soja nos últimos anos, de 2016 para 2017 a produção teve um salto de 48,5%. Enquanto que a produção agrícola (lê-se milho) teve em 2016 uma quebra de safra devido a irregularidades climáticas (FARMING BRASIL, 2017), porém obteve sua recuperação em 2017.

Além disso, desde 2014, a ferrovia transporta uma quantidade considerável de celulose devido a indústria Suzano Papel e Celulose, que possui um terminal de carga em Imperatriz (MA). Por fim, a categoria combustíveis, derivados do petróleo e álcool é quarta mais relevante, em que a rota de exportação vai de Porto Nacional (TO) a Açailândia (MA), conecta-se com a EFC e possui destino final no Porto de Itaquí (MA), transportando álcool e biodiesel. Por outro lado, a rota de importação vindo do Porto de Itaquí, passa pela EFC, chega a FNSTN por Açailândia e tem seu destino final em Porto Nacional (TO), transportando gasolina e óleo diesel.

Produção de Transporte Ferroviário de Cargas por Subgrupo de Mercadoria (Milhares TU)

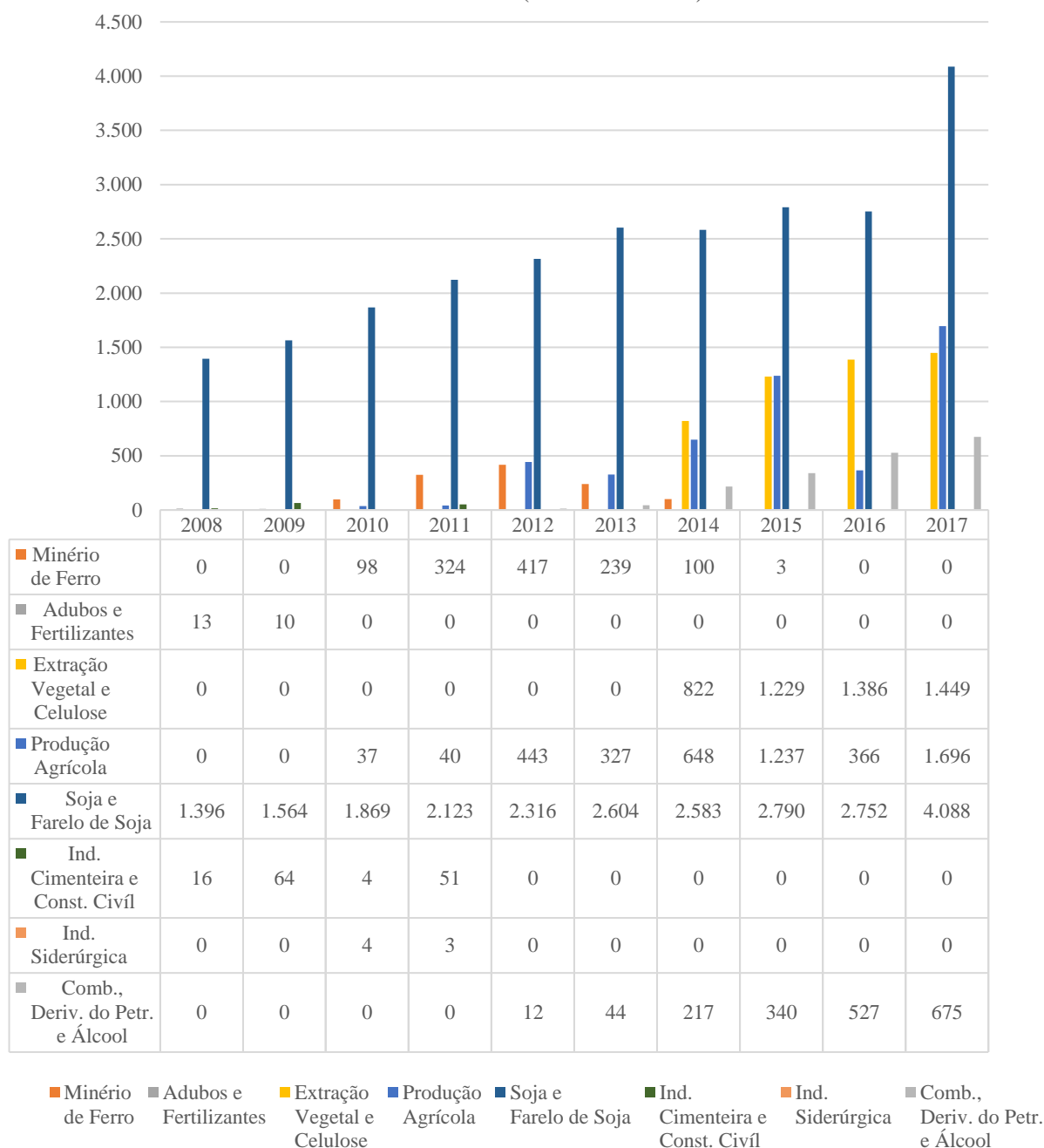


Figura 4.7: Produção da FNSTN por subgrupo de mercadoria em TU.

- Produção de Transporte Ferroviário de Cargas em Tonelada-quilômetro útil (TKU)

Segundo a ANTT (2003), a tonelada quilômetro útil representa o somatório dos produtos da TU tracionadas pelas distâncias de transporte na própria malha, incluindo tráfego mútuo e direito de passagem. A TKU é um indicador que mede o arrasto da operação ferroviária ao longo da malha. A figura 4.8 demonstra o desempenho da FNSTN em TKU, ao longo dos anos, por mercadoria.

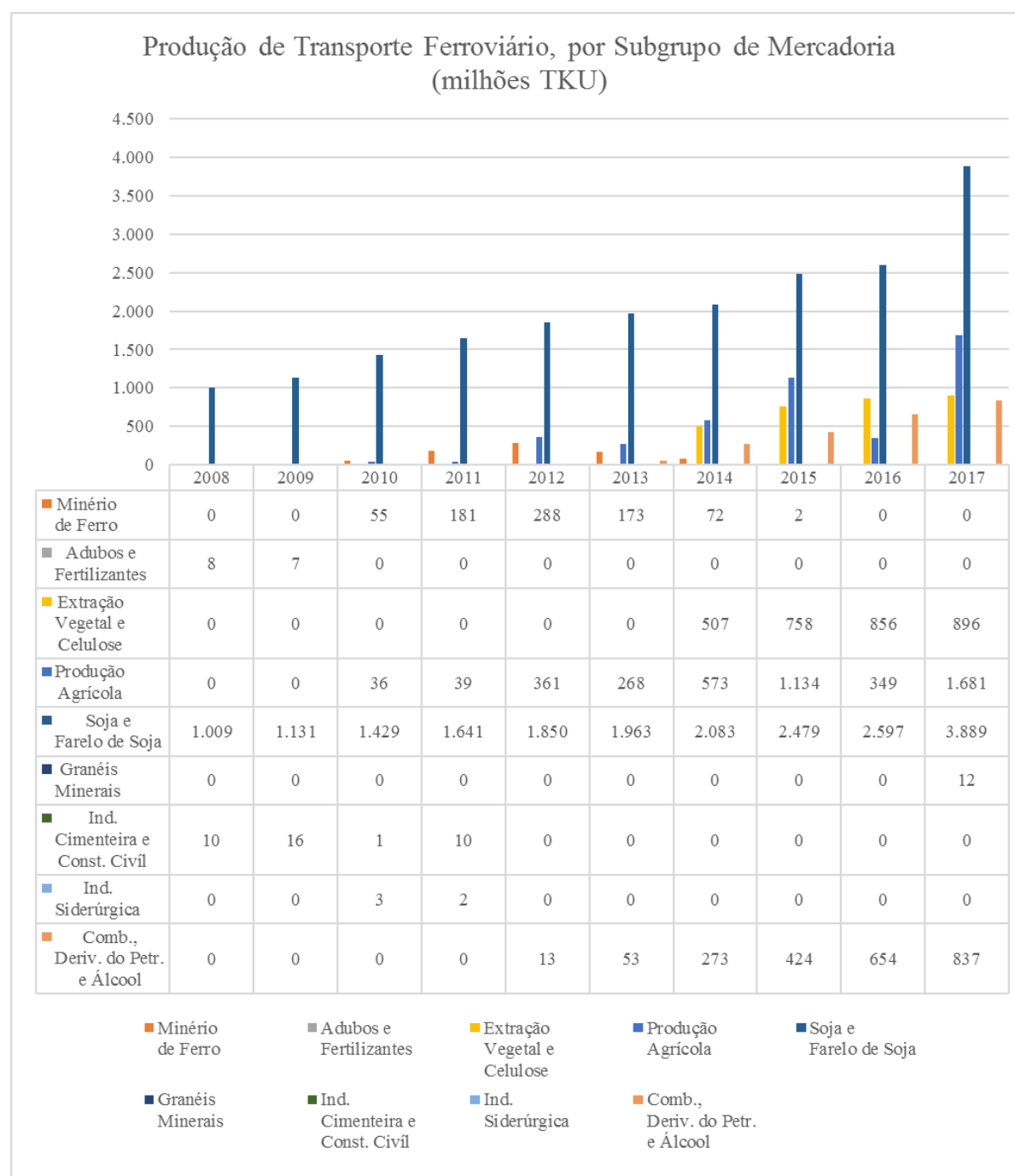


Figura 4.8: Produção da FNSTN por subgrupo de mercadoria em TKU. Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).

- Comportamento da produção mensal por mercadoria no último ano

As figuras 4.9 e 4.10 apresentam a produção de cada mercadoria transportada na ferrovia em TU e TKU, respectivamente, no ano de 2017. Por meio das informações contidas nas figuras é possível verificar a sazonalidade nas safras de soja e farelo de soja e do milho, ao passo que as produções de celulose, granéis minerais e de combustíveis e derivados do petróleo se manteve com certa constância.

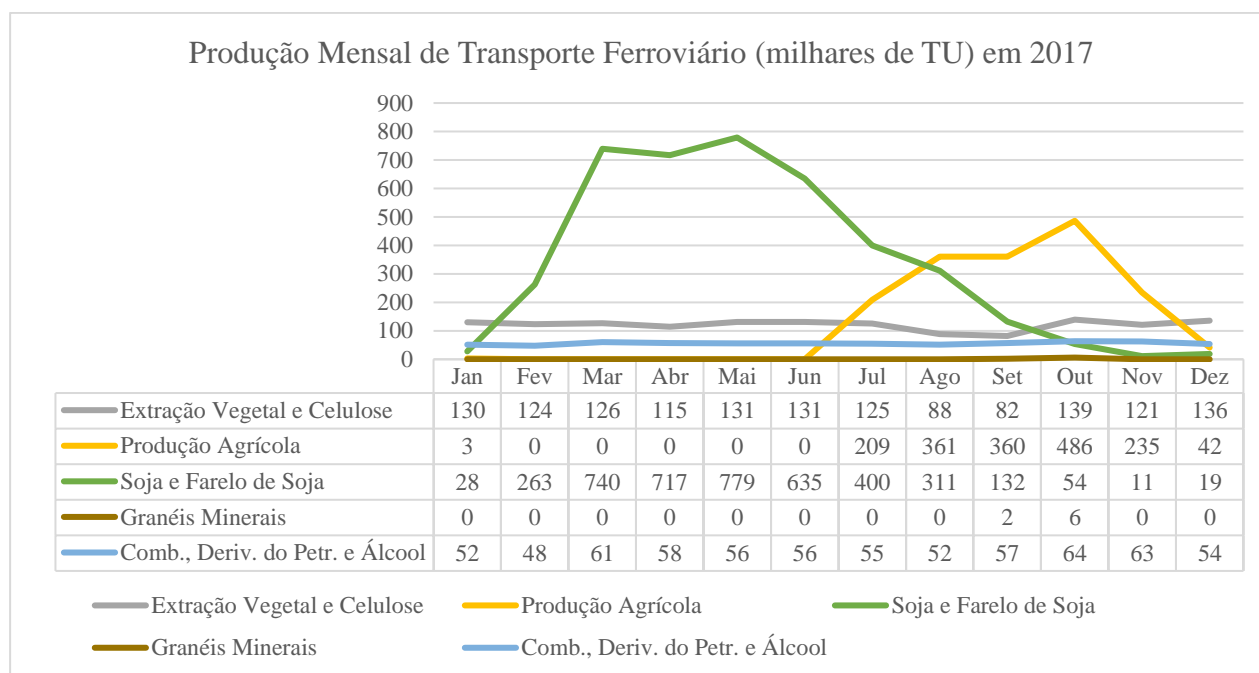


Figura 4.9: Produção Mensal de Transporte Ferroviário (milhares de TU) em 2017 . Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).

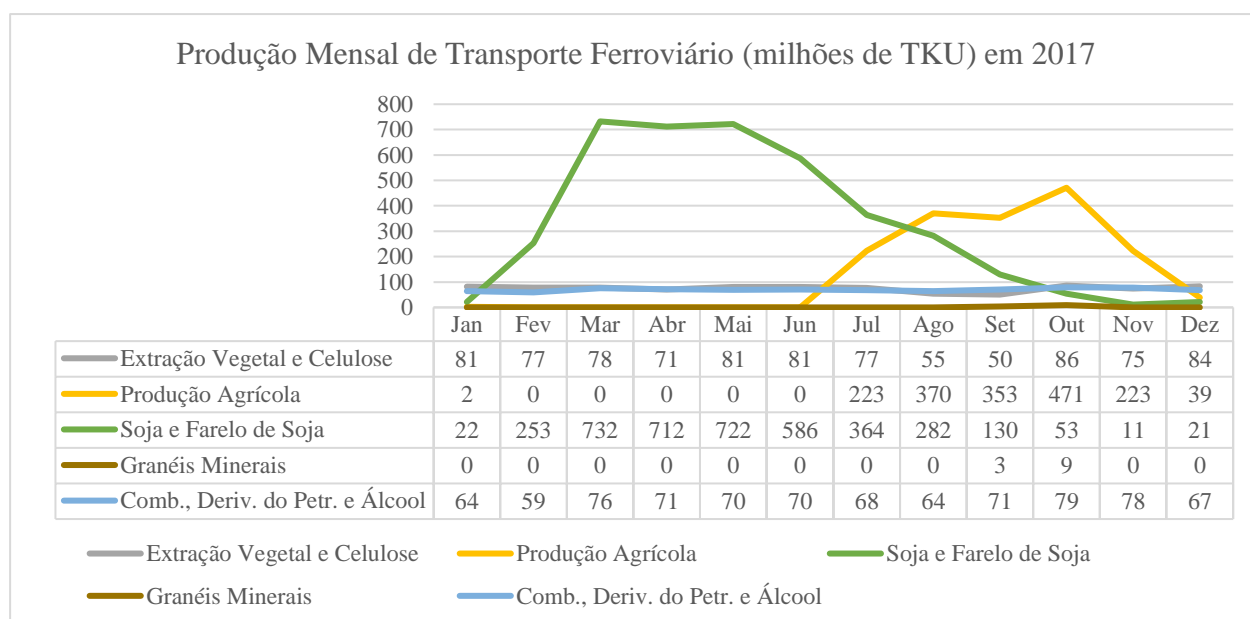


Figura 4.10: Produção Mensal de Transporte Ferroviário (milhões de TKU) em 2017 . Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).

- Toneladas úteis por Estações de carga ou descarga e tipo de mercadoria do último ano

A tabela 4.7 apresenta as informações de como a produção distribui-se pelas estações detalhando se esta é de carga e/ou descarga. Por meio da análise da Tabela 4.7 é possível verificar as estações com a maior movimentação. De forma geral, as estações de Palmeirante, Porto Nacional e Porto Franco são as que apresentam, respectivamente, as maiores movimentações de carga. A estação de Palmeirante também é a estação de carga que mais transporta mercadoria, e a estação de Porto Nacional é maior estação de descarga. As estações de Anápolis, de Itaquí e de Ponta da Madeira Pêra do Píer não fazem parte da FNSTN.

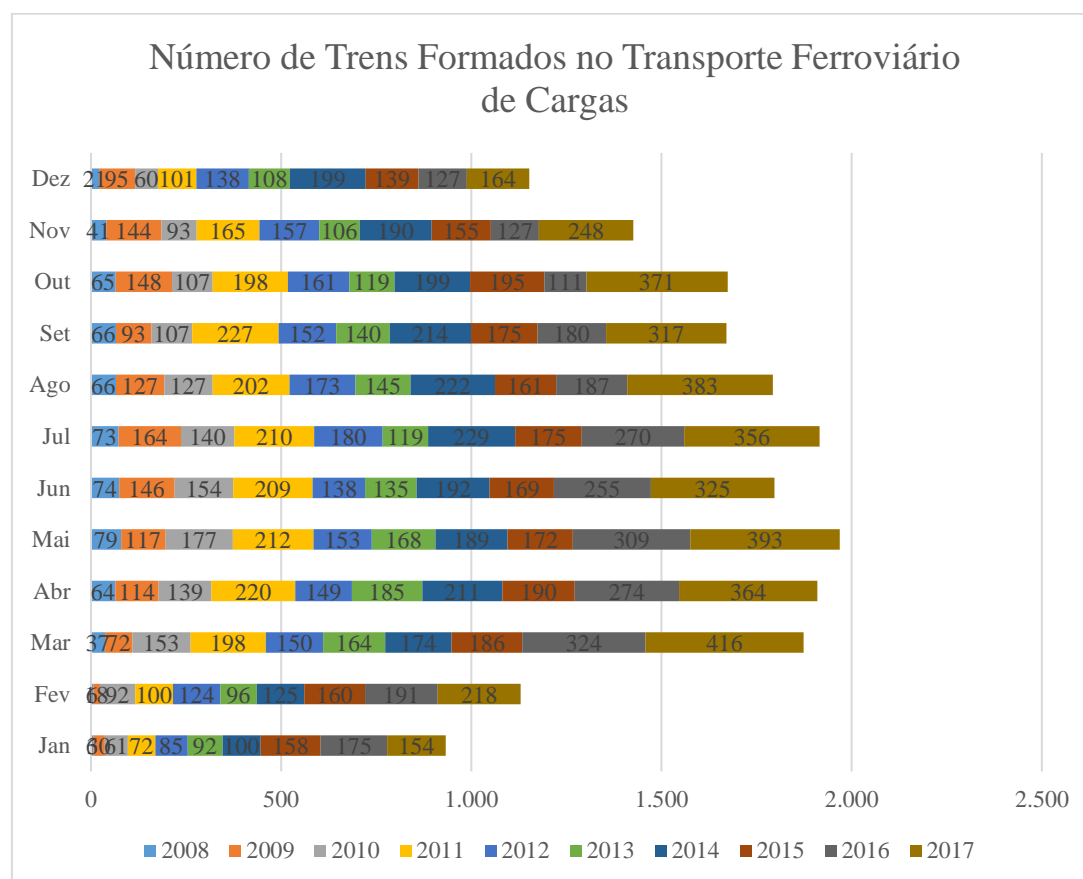
Tabela 4.7: Total de TU em 2017 em cada estação por mercadoria. Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).

Estação/Mercadoria	Soma de TU		
	Carga	Descarga	Total Geral
<i>Açailândia</i>	-	6.510	6.510
Alcool	-	6.510	6.510
<i>Anápolis</i>	-	11.017	11.017
Madeira	-	11.017	11.017
<i>Gurupi</i>	8.202	-	8.202
Manganês	8.202	-	8.202
<i>Itaquí</i>	640	1.464.736	1.465.376
Celulose	640	1.436.960	1.437.600
Farelo de Soja	-	27.776	27.776
Itaquí Base Combustível	650.198	18.167	668.365
Alcool	-	14.029	14.029
Gasolina	153.342	-	153.342
Óleo Diesel	496.856	182	497.038
Outros - Comb e derivado - Perigoso	-	3.956	3.956
<i>Palmeirante</i>	2.985.872	-	2.985.872
Farelo de Soja	6.878	-	6.878
Grãos - Milho	1.160.285	-	1.160.285
Soja	1.818.709	-	1.818.709
Ponta da Madeira Pêra do Píer	-	5.764.870	5.764.870
Grãos - Milho	-	1.696.268	1.696.268
Manganês	-	8.202	8.202
Soja	-	4.060.400	4.060.400
<i>Porto Franco</i>	1.607.072	-	1.607.072
Farelo de Soja	20.898	-	20.898
Grãos - Milho	232.943	-	232.943
Soja	1.353.231	-	1.353.231
<i>Porto Nacional</i>	1.227.194	650.198	1.877.392
Alcool	20.539	-	20.539
Gasolina	-	153.342	153.342
Grãos - Milho	303.040	-	303.040
Madeira	11.017	-	11.017
Óleo Diesel	182	496.856	497.038
Outros - Comb e derivado - Perigoso	3.956	-	3.956
Soja	888.460	-	888.460
<i>Suzano</i>	1.436.960	640	1.437.600
Celulose	1.436.960	640	1.437.600
Total Geral	7.916.138	7.916.138	15.832.276

- Formação de Trens

A figura 4.11 apresenta o crescimento do número de trens da ferrovia ao longo dos anos. É possível concluir que os meses com maior formação de trens – março, abril e maio – também são os que têm as maiores produções em TU e TKU, conforme as figuras 4.9 e 4.10. Ou seja, a formação de trens comporta-se segundo a demanda.

Figura 4.11: Número de trens formados no Transporte Ferroviário de Cargas da FNSTN. Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).



- Disponibilidade Locomotivas e vagões e Utilização da Disponibilidade no Transporte Ferroviário de Cargas

A disponibilidade de locomotivas ou de vagões é definida como a relação entre o somatório dos tempos disponíveis das locomotivas/vagões e o somatório dos tempos totais das locomotivas/vagões. Já a utilização da disponibilidade de locomotivas ou vagões é a relação entre o somatório dos tempos de efetiva utilização das locomotivas e o somatório dos tempos disponíveis das locomotivas, sua aplicabilidade diz respeito a efetiva utilização do material rodante.

As tabelas 4.8 e 4.9 apresentam esses indicadores aplicados a ferrovia durante os anos de operação. É possível concluir que a ferrovia com a quantidade atual de vagões e locomotivas que possui, ainda há bastante disponibilidade de suas locomotivas e vagões e que eles não estão sendo utilizados com sua produtividade máxima, principalmente os vagões.

Tabela 4.8: Disponibilidade e utilização de locomotivas da FNSTN. Fonte: ANTT (2017). Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).

Ano	Disponibilidade de Locomotiva (%)	Utilização da Disponibilidade (%)
2008	92,16%	86,05%
2009	96,58%	65,95%
2010	94,56%	61,98%
2011	93,14%	63,19%
2012	98,44%	81,14%
2013	98,90%	76,50%
2014	98,79%	72,95%
2015	88,95%	43,90%
2016	93,19%	36,06%
2017	89,48%	52,22%

Tabela 4.9: Disponibilidade e utilização de vagões da FNSTN. Fonte: ANTT (2017). Fonte: Elaborado a partir de ANTT (2017).

Ano	Disponibilidade de Vagão (%)	Utilização da Disponibilidade (%)
2008	97,34%	36,43%
2009	98,64%	51,08%
2010	98,13%	73,54%
2011	95,62%	80,84%
2012	95,79%	18,85%
2013	98,33%	16,92%
2014	97,02%	20,11%
2015	97,78%	17,60%
2016	98,45%	12,18%
2017	97,20%	20,34%

4.5.2 Desempenho Financeiro da FNSTN

Antes de uma obra pública ser construída existem diversas fases até a obra em questão entrar no processo licitatório. Primeiramente é realizado o programa de necessidades e em seguida a fase de estudos de viabilidade. Os estudos de viabilidade objetivam eleger o

empreendimento que melhor responda ao programa de necessidades, sob os aspectos técnico, ambiental e socioeconômico (TCU, 2013).

Do ponto de vista econômico, o estudo realizado nessa fase é chamado de Estudo de Avaliação Econômica, em que os principais resultados financeiros esperados são o resultado líquido e os métodos de avaliação do prazo, valores e taxas do investimento estudadas na seção 2.8. As tabelas 4.10-12 demonstram, respectivamente, o resultados do exercício, o fluxo de caixa e o valor presente líquido esperados para a FNSTN antes da construção do trecho Araguaína a Palmas.

Tabela 4.10: Demonstrativo de resultados da FNSTN segundo o EVTEA. Fonte: VALEC (2007)

Discriminação	Unidade	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Receita Total	R\$ 10 ³	119.613	176.398	317.271	495.235	689.101	776.135	816.446	881.993	956.234	1.040.825
PIS / COFINS (Taxa de 11,00 %)	R\$ 10 ³	13.157	19.404	34.900	54.476	75.801	85.375	89.809	97.019	105.186	114.491
Receita Operacional Líquida	R\$ 10 ³	106.456	156.995	282.371	440.760	613.299	690.760	726.637	784.974	851.049	926.335
Custos dos Serviços Vendidos	R\$ 10 ³	67.913	103.251	180.968	273.338	371.793	447.589	475.809	510.862	547.616	583.337
Custos na Área de Infra-Estrutura (Fixo+Variável)	R\$ 10 ³	10.445	19.925	23.648	50.914	81.461	103.272	109.109	116.665	125.028	134.327
Custos na Área de Operação(Fixo+Variável)	R\$ 10 ³	39.179	52.027	94.276	145.492	197.656	239.000	252.719	270.612	290.474	312.621
Despesas Operacionais	R\$ 10 ³	3.299	4.716	9.166	15.337	23.364	28.268	29.738	32.126	34.807	37.137
Depreciação	R\$ 10 ³	15.001	26.583	53.878	61.595	69.311	77.028	84.243	91.459	97.506	99.253
Resultado Operacional Bruto	R\$ 10 ³	38.543	53.743	101.403	167.421	241.507	243.171	250.828	274.112	303.233	342.997
Resultado Operacional Líquido	R\$ 10 ³	38.543	53.743	101.403	167.421	241.507	243.171	250.828	274.112	303.233	342.997
Contribuição Social (Taxa de 9,00 %)	R\$ 10 ³	3.469	4.837	9.126	15.068	21.736	21.885	22.575	24.670	27.291	30.870
Lucro Antes do Imposto de Renda	R\$ 10 ³	35.074	48.906	92.276	152.353	219.771	221.286	228.253	249.442	275.942	312.128
Imposto de Renda (Taxa de 25 %)	R\$ 10 ³	8.768	12.227	23.069	38.088	54.943	55.321	57.063	62.361	68.985	78.032
Total dos Impostos (PIS/COFINS, C. Social e I. Renda)	R\$ 10 ³	25.395	36.467	67.095	107.632	152.479	162.582	169.447	184.050	201.462	223.392
Resultado Líquido Após Impostos	R\$ 10 ³	26.305	36.680	69.207	114.265	164.828	165.964	171.190	187.082	206.956	234.096

Discriminação	Unidade	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Receita Total	R\$ 10 ³	1.137.802	1.249.675	1.379.551	1.607.929	1.793.896	2.037.474	2.078.223	2.119.788	2.162.183	2.205.427
PIS / COFINS (Taxa de 11,00 %)	R\$ 10 ³	125.158	137.464	151.751	176.872	197.329	224.122	228.605	233.177	237.840	242.597
Receita Operacional Líquida	R\$ 10 ³	1.012.643	1.112.210	1.227.800	1.431.057	1.596.568	1.813.351	1.849.619	1.886.611	1.924.343	1.962.830
Custos dos Serviços Vendidos	R\$ 10 ³	616.101	658.058	717.074	822.587	864.748	910.931	912.414	920.535	928.871	937.426
Custos na Área de Infra-Estrutura (Fixo+Variável)	R\$ 10 ³	144.715	156.380	169.550	207.148	215.302	224.509	226.508	228.547	230.627	232.749
Custos na Área de Operação(Fixo+Variável)	R\$ 10 ³	337.436	365.386	397.033	456.461	492.130	531.546	539.657	547.930	556.369	564.977
Despesas Operacionais	R\$ 10 ³	40.181	43.220	48.600	55.511	58.610	61.165	61.596	62.036	62.485	62.943
Depreciação	R\$ 10 ³	93.768	93.072	101.891	103.467	98.705	93.711	84.653	82.021	79.389	76.757
Resultado Operacional Bruto	R\$ 10 ³	396.543	454.152	510.727	608.470	731.820	902.421	937.205	966.076	995.473	1.025.404
Resultado Operacional Líquido	R\$ 10 ³	396.543	454.152	510.727	608.470	731.820	902.421	937.205	966.076	995.473	1.025.404
Contribuição Social (Taxa de 9,00 %)	R\$ 10 ³	35.689	40.874	45.965	54.762	65.864	81.218	84.348	86.947	89.593	92.286
Lucro Antes do Imposto de Renda	R\$ 10 ³	360.854	413.278	464.761	553.708	665.956	821.203	852.856	879.129	905.880	933.118
Imposto de Renda (Taxa de 25 %)	R\$ 10 ³	90.214	103.320	116.190	138.427	166.489	205.301	213.214	219.782	226.470	233.279
Total dos Impostos (PIS/COFINS, C. Social e I. Renda)	R\$ 10 ³	251.061	281.657	313.906	370.061	429.681	510.641	526.167	539.906	553.903	568.163
Resultado Líquido Após Impostos	R\$ 10 ³	270.641	309.959	348.571	415.281	499.467	615.902	639.642	659.347	679.410	699.838

Discriminação	Unidade	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Receita Total	R\$ 10 ³	2.249.535	2.294.526	2.340.417	2.387.225	2.411.097	2.435.208	2.459.560	2.484.156	2.508.998	2.534.087
PIS / COFINS (Taxa de 11,00 %)	R\$ 10 ³	247.449	252.398	257.446	262.595	265.221	267.873	270.552	273.257	275.990	278.750
Receita Operacional Líquida	R\$ 10 ³	2.002.087	2.042.128	2.082.971	2.124.630	2.145.877	2.167.335	2.189.009	2.210.899	2.233.008	2.255.338
Custos dos Serviços Vendidos	R\$ 10 ³	946.205	953.815	968.345	998.083	995.193	997.878	999.123	995.227	997.489	1.001.472
Custos na Área de Infra-Estrutura (Fixo+Variável)	R\$ 10 ³	234.913	237.120	239.372	263.436	260.779	262.141	263.517	256.568	257.889	259.222
Custos na Área de Operação(Fixo+Variável)	R\$ 10 ³	573.756	582.712	591.846	601.279	606.032	610.832	615.680	620.577	624.864	629.852
Despesas Operacionais	R\$ 10 ³	63.410	63.887	64.373	64.848	65.100	65.355	65.613	65.873	66.136	66.401
Depreciação	R\$ 10 ³	74.125	70.096	72.755	68.520	63.283	59.550	54.313	52.209	48.601	45.996
Resultado Operacional Bruto	R\$ 10 ³	1.055.882	1.088.314	1.114.626	1.126.548	1.150.683	1.169.458	1.189.886	1.215.671	1.235.518	1.253.866
Resultado Operacional Líquido	R\$ 10 ³	1.055.882	1.088.314	1.114.626	1.126.548	1.150.683	1.169.458	1.189.886	1.215.671	1.235.518	1.253.866
Contribuição Social (Taxa de 9,00 %)	R\$ 10 ³	95.029	97.948	100.316	101.389	103.561	105.251	107.090	109.410	111.197	112.848
Lucro Antes do Imposto de Renda	R\$ 10 ³	960.852	990.366	1.014.309	1.025.158	1.047.122	1.064.206	1.082.796	1.106.261	1.124.322	1.141.018
Imposto de Renda (Taxa de 25 %)	R\$ 10 ³	240.213	247.591	253.577	256.290	261.780	266.052	270.699	276.565	281.080	285.255
Total dos Impostos (PIS/COFINS, C. Social e I. Renda)	R\$ 10 ³	582.691	597.938	611.340	620.274	630.563	639.176	648.340	659.233	668.267	676.852
Resultado Líquido Após Impostos	R\$ 10 ³	720.639	742.774	760.732	768.869	785.341	798.155	812.097	829.696	843.241	855.764

Tabela 4.11: Fluxo de Caixa da FNSTN segundo o EVTEA. Fonte: VALEC (2007)

Discriminação	Unidade	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Entradas	R\$ 10³	41.306	63.263	123.086	175.860	234.140	242.992	255.433	278.540	304.463	333.348
Lucro Após Impostos	R\$ 10³	25.305	36.680	69.207	114.265	164.828	165.964	171.190	187.082	206.956	234.096
Depreciação	R\$ 10³	15.001	26.583	53.878	61.595	69.311	77.028	84.243	91.459	97.506	99.253
Saídas	R\$ 10³	169.930	137.135	307.649	30.516	30.516	30.516	86.005	86.005	86.005	86.005
Investimentos	R\$ 10³	169.930	137.135	307.649	30.516	30.516	30.516	86.005	86.005	86.005	86.005
Outros	R\$ 10³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo Simples	R\$ 10³	(128.624)	(73.872)	(184.564)	85.344	143.624	152.476	169.428	192.535	218.458	247.343

Discriminação	Unidade	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Entradas	R\$ 10³	364.409	403.031	450.462	518.748	598.172	709.613	724.295	741.368	758.799	776.595
Lucro Após impostos	R\$ 10³	270.641	309.959	348.571	415.281	499.467	615.902	639.642	659.347	679.410	699.838
Depreciação	R\$ 10³	93.768	93.072	101.891	103.467	98.705	93.711	84.653	82.021	79.389	76.757
Saídas	R\$ 10³	86.005	86.005	167.099	58.672	58.672	54.161	54.161	54.161	54.161	54.161
Investimentos	R\$ 10³	86.005	86.005	167.099	58.672	58.672	54.161	54.161	54.161	54.161	54.161
Outros	R\$ 10³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo Simples	R\$ 10³	278.404	317.026	283.363	460.076	539.500	655.452	670.134	687.207	704.638	722.434

Discriminação	Unidade	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Entradas	R\$ 10³	794.765	812.870	833.487	837.389	848.624	857.704	866.410	881.904	891.842	901.759
Lucro Após impostos	R\$ 10³	720.639	742.774	760.732	768.869	785.341	798.155	812.097	829.696	843.241	855.764
Depreciação	R\$ 10³	74.125	70.096	72.755	68.520	63.283	59.550	54.313	52.209	48.601	45.996
Saídas	R\$ 10³	54.161	49.650	102.556	27.201	13.668	27.201	13.668	27.201	13.668	22.690
Investimentos	R\$ 10³	54.161	49.650	102.556	27.201	13.668	27.201	13.668	27.201	13.668	22.690
Outros	R\$ 10³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo Simples	R\$ 10³	740.604	763.220	730.931	810.187	834.956	830.503	852.742	854.703	878.174	879.069

Tabela 4.12: Resultado da avaliação de Araguaína a Palmas. Fonte: VALEC (2007)

Item	Unidade	T. 12,38 %
VPL - Subsídio Requerido do Governo	R\$ 10³	0
VPL - Investimento da VALEC	R\$ 10³	781.644
VPL - Valor da Outorga	R\$ 10³	1.467.174
VPL - Impostos + Taxas	R\$ 10³	1.642.699
VPL - Impostos	R\$ 10³	620.670
VPL - Fluxo de Caixa Líquido da União (Impostos+Taxas)	R\$ 10³	2.328.229

No entanto, por se tratar de uma infraestrutura já construída e em operação há dez anos, é possível avaliar o desempenho da ferrovia anualmente. A Ferrovia Norte Sul S/A envia anualmente o demonstrativo do resultado da FNSTN à ANTT e este é disponibilizado pelo website da agência. Dessa forma, foi possível analisar a estrutura de custos e o desempenho financeiro quanto a ativos, passivos, receitas e despesas da ferrovia de 2008 a 2016, apresentada resumidamente na tabela 4.13.

A receita compreende o valor justo da contraprestação a receber pela prestação de serviços de transporte ferroviário no curso normal das atividades da Companhia e de receitas acessórias ligadas às atividades ferroviárias como estadia de vagões e aluguel de locomotivas. Além disso, a empresa conta com receitas financeiras e diferidas.

Já os custos dos serviços prestados compreendem: pessoal que realiza a operação, combustíveis, partilha de frete devido ao direito de passagem/tráfego mútuo, depreciação, material rodante, serviços contratados, aluguéis, seguros, etc. Sendo os três primeiros citados os mais relevantes na estrutura de custos.

Quanto às obrigações fiscais sobre a empresa e a prestação do serviço estão tributados: o Imposto de Renda Pessoa Jurídica - IRPJ, Contribuição Social sobre o Lucro Líquido - CSLL, Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, Imposto de Renda Retido na

Fonte – IRPJ, Programa de Integração Social – PIS, Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS e Imposto sobre o Serviço – ISS.

Tabela 4.13: Demonstrações Financeiras da Companhia Ferrovia Norte Sul S/A - FNSTN. Fonte: elaborado a partir de ANTT (2017).

[dados em milhares de reais]	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0. BALANÇO PATRIMONIAL										
Total do passivo e patrimônio líquido	1.484.151	1.760.482	1.807.192	1.886.843	1.884.704	1.881.787	2.081.645	2.154.090	2.366.176	2.471.134
1. RECEITAS										
Receita bruta de serviços prestados	-	62.637	81.579	103.753	128.790	170.181	207.879	315.906	431.892	490.948
Outras receitas	-	1.616	3.948	6.232	9.591	3.309	155.526	17.556	45.981	71.741
Total de Receitas	-	64.253	85.527	109.985	138.381	173.490	363.405	333.462	477.873	562.689
2. CUSTOS										
Subconcessão a pagar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	739.102.500	-	413.897.400	185.426.035	-	-	-	-	-	161.268
Custo dos serviços prestados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	2.553	10.663	17.351	23.228	32.658	30.344	56.153	21.666	110.625
Investimento, Manutenção e DP (materiais, energia, serviços de terceiros, etc)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	13.985	18.516	24.841	34.464	49.939	51.938	66.281	145.452	92.275
Depreciação, amortização e exaustão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	11.640	22.877	42.759	50.318	69.065	71.872	78.602	84.299	91.238
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.582	1.503	914	4.008	3.800	37	3.676	4.524	5.951	2.492
Total de Custos	3.582	29.681	52.970	88.959	111.810	151.699	157.830	205.560	257.368	296.630
3. IMPOSTOS										
Total de Impostos, taxas e Contribuições	-	5.145	12.863	10.775	14.718	19.163	53.365	36.275	45.540	51.210
5. RESULTADO EXERCÍCIO										
Pessoal e encargos	-	1.660	5.120	8.886	16.204	15.286	23.783	27.061	35.752	40.173
Remuneração de terceiros	-	274	2.923	240	-	9.419	8.354	6.979	16.707	12.701
Remuneração de capital próprio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.582	27.493	11.651	1.125	4.351	22.077	120.073	57.587	122.506	161.975

5 ESTUDO DE CASO: FERROVIA NORTE SUL TRAMO NORTE

Com o propósito de avaliar a aplicabilidade da proposta elaborada, foi realizado um estudo de caso sobre a FNSTN. Para tanto, foram utilizadas informações concedidas pela VALEC (2007) e pela ANTT (2017). O presente estudo pretende fornecer elementos, com base em dados reais, para se discutir as contribuições que o modelo proposto pode trazer para as práticas atuais e sua aplicabilidade face aos aspectos jurídicos, considerando os fatores críticos ao sucesso de uma concessão de infraestrutura de transportes. Ressalta-se que o foco do estudo realizado se concentra em verificar a hipótese inicial de que o modelo proposto, baseado no modelo conceitual de Programa de Consolidação Comercial de Aragão e Yamashita (2014), pode garantir o equilíbrio fiscal dos investimentos públicos. A verificação da hipótese se dá pela análise comparativa de dois cenários, o cenário Tendencial, que considera dados de produção e demanda tendenciais para a simulação de uma concessão comum e o cenário Alternativo, empregando o modelo proposto.

5.1 Cenário Tendencial

O Cenário Tendencial considera os elementos básicos utilizados para a modelagem de uma concessão convencional. Os estudos necessários a uma avaliação prévia da viabilidade de concessão compreendem projeção de demanda, levantamento de custos de implantação e manutenção, estimativa de receitas e análise financeira.

5.1.1 Análise financeira do projeto

A análise financeira realizada não baseou-se no EVTEA elaborado em 2007, porque após analisar as últimas demonstrações financeiras que a Ferrovia Norte Sul S/A enviou à ANTT, percebeu-se que os valores estimados não retratam a realidade da operação da ferrovia, a diferença entre esses valores pode ser observado na tabela 5.1.

Dessa forma, decidiu-se por extrapolar a tendência histórica do resultado financeiro da ferrovia nos últimos quatro anos, por tratar-se do período mais uniforme e sem grandes oscilações nos comportamentos da receita, dos custos e da arrecadação de impostos. A projeção de dados pelo método da extrapolação da tendência histórica considera que as variáveis que incidem na determinação do objeto em estudo irá comportar-se no futuro da mesma forma do passado (BUARQUE, 1984). Apesar desse tipo de projeção ser recomendada quando existem

disponíveis uma série histórica extensa de dados, como foram utilizados dados atuais, e não os da fase de estudos preliminares, essa forma mostrou-se adequada ao comportamento do fluxo de caixa da empresa.

Tabela 5.1: Diferença entre receitas líquidas real e estimada. Fonte: Elaborado a partir de VALEC (2007) e ANTT (2017).

Ano	Receita líquida estimada (R\$ x10 ³)	Receita líquida real (R\$ x10 ³)	Erro médio
2007	R\$ -	-R\$ 3.582,00	100%
2008	-R\$ 128.624,00	R\$ 27.493,00	568%
2009	-R\$ 73.872,00	R\$ 11.651,00	734%
2010	-R\$ 184.564,00	R\$ 1.125,00	16506%
2011	R\$ 85.344,00	-R\$ 4.351,00	2061%
2012	R\$ 143.624,00	-R\$ 22.077,00	751%
2013	R\$ 152.476,00	R\$ 120.073,00	-27%
2014	R\$ 169.428,00	R\$ 57.587,00	-194%
2015	R\$ 192.535,00	R\$ 122.506,00	-57%
2016	R\$ 218.458,00	R\$ 161.975,00	-35%

Este tipo de análise impõe um crescimento a uma taxa constante que foi obtida por meio das ferramentas de regressão linear do *software* Excel. Foi realizada equações de parametrização de crescimento para as variáveis, apresentadas na tabela 5.2:

- Receitas: receita bruta dos serviços prestados e receitas financeiras;
- Custos: subconcessão a pagar, custo dos serviços prestados, investimentos, manutenção e gastos com Direito de Passagem, depreciação, amortização e exaustão;
- Impostos: total de impostos, taxas e contribuições;
- Pessoal e encargos: salários dos funcionários e encargos trabalhistas.

Tabela 5.2: equações da modelagem financeira.

	Regressão linear	R ²
Receitas	$R = 74.226 * n + 248.792$	0,8204
Custos	$C = 46.821 * n + 112.295$	0,9971
Impostos	$I = 7.467,5 * x + 29.407$	0,9811
Pessoal e encargos	$P.E = 5.786,1 * n + 17.227$	0,9709

A projeção final está disponível no Apêndice A, o resultado da análise financeira, a qual foi aplicado os conceitos da seção 2.8 – Análise financeira do programa territorial, está apresentada na tabela 5.3.

Tabela 5.3: Análise Financeira do Investimento pelo Cenário Tendencial

ANÁLISE DO INVESTIMENTO	
Fluxo Líquido Total	R\$ 6.974.031.500,00
Investimento inicial	R\$ 1.478.205.000,00
Custo de capital	11,13%
<i>Payback</i> Descontado	15 anos
VPL	R\$ 2.214.832.440,00
IL	1,504
TIR	13%

A avaliação financeira do projeto demonstra um resultado positivo para ambos os indicadores. O valor do custo de capital utilizado no cálculo foi o mesmo que a Ferrovia Norte Sul S/A considera em seus demonstrativos financeiros.

Pela projeção considerada, a ferrovia apresenta um VPL superior a R\$ 2 bi, indicando que o negócio é lucrativo comparado ao investimento realizado. Este investimento é pago em 15 anos, segundo o *payback* descontado, e o índice de lucratividade de 1,504 revela a eficiência operacional e o ganho da ferrovia, por fim, a taxa de juros do TIR é superior à taxa do custo de capital, o que significa que essa taxa torna o projeto atrativo para os investidores.

5.1.2 Análise fiscal do projeto

Conforme discutido na seção 2.9 – Análise fiscal de Programas Territoriais – a análise fiscal deve levar em consideração os efeitos diretos, indiretos e induzidos. A seguir são apresentados os cálculos aplicados.

I. Efeitos diretos

Compreendem as receitas fiscais diretamente ligadas às atividades de implantação, operação e manutenção do projeto. Em relação à implantação, consideraram-se os tributos previstos no cálculo do BDI no orçamento base do termo de referência das licitações. Para a FNSTN, considerou-se os valores utilizados pela VALEC para a composição de custos da FNSTC – Edital 001/2017, por não haver os dados da composição do BDI para a ferrovia do estudo de caso. Dessa forma, os impostos considerados são:

- ISSQN: 3,17% do Custo Direto;
- PIS: 0,82% do Custo Direto;
- COFINS: 3% do Custo Direto;
- TOTAL: 7,80% do Custo Direto.

O resultado na análise está apresentada na tabela 5.4.

Tabela 5.4: Efeitos diretos arrecadados na construção da ferrovia.

Custo Direto de Construção	Efeitos Diretos
R\$ 2.514.836.000,00	R\$ 2.514.836.000,00 x 7,80% = R\$ 196.157.208,00

Ressalta-se que os tributos de IRPJ e CSLL incidem sobre o lucro, não sendo incluído no cálculo do BDI, e de difícil aferição por esta análise.

Com relação aos tributos que incidem na operação e manutenção da ferrovia, os tributos existentes nos demonstrativos financeiros da Ferrovia Norte Sul S/A são:

- IRPJ;
- ICMS;
- IRRF;
- PIS;
- COFINS;
- ISS.

Por tratar de impostos que incidem de forma diferentes sobre a receita e de diferentes esferas (municipais, estaduais ou federais). Optou-se pela projeção da arrecadação fiscal devido à operação e manutenção da ferrovia pela extrapolação da série histórica dos últimos anos de operação. A tabela 5.5 apresenta o resultado dessa análise, com valores reajustados para o ano da concessão (2007).

Tabela 5.5: Arrecadação fiscal total pelos efeitos diretos.

Efeitos Diretos (Custo em R\$ 10³)	
Construção da Ferrovia	R\$ 196.157,21
Operação e Manutenção da Ferrovia	R\$ 460.795,63
Total	R\$ 656.952,83

II. Efeitos Indiretos

Compreendem os efeitos multiplicadores que o projeto gera em sua cadeia produtiva. Segundo o Projeto Operacional realizado pela VALEC (2007), foram realizadas estimativas de investimento para a condição atual à época e para o horizonte de investimentos nas seguintes áreas:

- Locomotivas e vagões para serviço interno;
- Guindaste socorro;
- Equipamentos de via;

- Instalações de apoio a manutenção do material rodante;
- Postos de abastecimento;
- Dormitórios de equipagens;
- Construção de linha férrea;
- Desvios a implantar – tração dupla e tripla;
- Sistemas: Controle centralizado, Sinalização (equipamentos de campo), Sistemas de Bordo (Equipamento das Locomotivas, Telecomunicação);
- Estações e Polos de carga;
- Áreas, veículos, móveis, equipamentos dos prédios administrativos e residências de via;
- Oficina de manutenção e equipamento de via.

Dessa forma, foi considerado a alíquota do IPI sobre os investimentos realizados em cada uma das áreas citadas acima. Os dados das alíquotas foram obtidos por meio da Tabela de Incidência sobre Produtos Industrializados (TIPI) divulgados pela Receita Federal (2017). A tabela 5.6 apresenta o valor total arrecadado por esse imposto durante a construção e futuros investimentos que a ferrovia realizará.

Tabela 5.6: Arrecadação de Efeitos Indiretos. Fonte: Elaboração própria a partir de VALEC (2007) e Receita Federal (2017).

[Custo em R\$ 10 ³]	Total do investimento ao longo dos anos	Alíquota do IPI (%)	Efeitos Indiretos arrecadados
Locomotivas e vagões para serviço interno;	R\$ 21.175,00	0	R\$ -
Guindaste socorro;	R\$ 9.500,00	0	R\$ -
Equipamentos de via;	R\$ 17.665,00	15	R\$ 2.649,75
Construção de linha férrea;	R\$ 1.913.555,00	5	R\$ 95.677,75
Desvios a ampliar e implantar – tração dupla e tripla;	R\$ 161.088,97	0	R\$ -
Sistemas: Controle centralizado, Sinalização (equipamentos de campo), Sistemas de Bordo (Equipamento das Locomotivas, Telecomunicação);	R\$ 154.377,00	15	R\$ 23.156,55
Estações e Polos de carga;	R\$ 3.049.873,00	5	R\$ 152.493,65
Áreas, veículos, móveis, equipamentos dos prédios administrativos e residências de via;	R\$ 12.756,00	15	R\$ 1.913,40
Oficina de manutenção e postos de revista de vagões	R\$ 59.626,00	15	R\$ 8.943,90
Oficina de manutenção do equipamento de via	R\$ 3.250,00	15	R\$ 487,50
Instalações de apoio a manutenção do material rodante;	R\$ -	5	R\$ -
Postos de abastecimento;	R\$ -	5	R\$ -
Dormitórios de equipagens;	R\$ -	5	R\$ -
TOTAL	R\$ 5.402.865,97		R\$ 285.322,50

Além disso, também foi considerado na seção de efeitos indiretos, os contratos de arrendamento para as empresas geradoras de carga instalarem polos de carga⁸ próximos às estações ferroviárias. Apesar dos contratos não terem natureza tributária, os polos de carga estão diretamente ligados às atividades da ferrovia, e o governo federal recebe um pagamento em troca pela atuação dessas empresas, apresentadas na tabela 5.7:

Tabela 5.7: Contratos dos Polos de Carga da FNSTN. Fonte: VALEC (2018)

Pátio	Empresa	Nº contrato	Valor do contrato (R\$)
Porto Franco	CARGILL Agrícola S.A.	001/2000	R\$ 3.146.644,93
Porto Franco	BUNGE Alimentos S.A.	012/1999	R\$ 3.292.053,66
Porto Franco	ABC Industria e Comercio S.A.	029/2005	R\$ 12.800,00
Porto Franco	MULTGRAIN S.A.	001/2002	R\$ 2.469.232,77
Porto Franco	AGREX do Brasil S.A.	016/2005	R\$ 47.500,00
Araguaína	VOETUR Cargas e Encomendas Ltda. (*)	012/2007	R\$ 147.800,00
Araguaína	COTRIL Agropecuária Ltda. (*)	014/2007	R\$ 68.456,25
Araguaína	RODO POSTO Eldorado (*)	016/2007	R\$ 66.500,00
Araguaína	GLOBAL Distribuidora de Combustíveis LTDA (*)	015/2007	R\$ 70.000,00
Colinas	Fertilizantes Tocantins Ltda. (*)	021/2010	R\$ 280.630,00
Colinas	NOVAAGRI Infraestrutura de Arm. E Escoamento Agrícola S.A.	040/2008	R\$ 335.632,00
Guaraí	Consórcio PEDRO AFONSO BUNGE	038/2010	R\$ 297.906,70
Guaraí	Consórcio PEDRO AFONSO BUNGE	039/2010	R\$ 297.906,70
Porto Nacional	NOVAAGRI Infraestrutura de Arm. e Escoamento Agrícola S.A.	007/2011	R\$ 520.710,65
Porto Nacional	NOVAAGRI Infraestrutura de Arm. e Escoamento Agrícola S.A.	025/2012	R\$ 2.000.006,00
Porto Nacional	AGREX do Brasil S.A.	026/2012	R\$ 3.794.000,00
Porto Nacional	PETROBRAS Distribuidora S.A.	008/2011	R\$ 1.621.000,00
Porto Nacional	RAIZEN Combustíveis S.A.	010/2011	R\$ 1.010.000,00
Porto Nacional	NORSHIP Part. E Rep. Com. Ltda.	011/2011	R\$ 465.433,95
Porto Nacional	TOTAL Distribuidora S.A.	001/2016	R\$ 10.100.000,00
Porto Nacional	ÊXITO Importadora e Exportadora S.A. (*)	006/2011	R\$ 508.500,00
		Total	R\$ 30.552.713,61

⁸ Os polos de cargas ao longo da Ferrovia Norte Sul são centros de transferência de cargas e serviços logístico, ancorados em uma operação ferroviária (VALEC, 2018)

Portanto, o total arrecadado pelos efeitos indiretos da ferrovia está apresentado na tabela 5.8.

Tabela 5.8: Arrecadação fiscal total pelos efeitos indiretos

Investimentos na ferrovia	R\$ 285.322.500,00
Contratos dos Polos de Carga	R\$ 30.552.713,61
Total	R\$ 315.875.213,61

III. Efeitos Induzidos

Os efeitos induzidos consideram a movimentação financeira gerada pelos novos empregados na região devido à construção e operação da ferrovia. Para calcular o valor arrecadado por esses efeitos, seguiu-se a metodologia proposta por Bracarense (2017) apresentada na seção 2.9.

Segundo Correia et al. (2010), a FNSTN gerou em outubro de 2009, 4.377 empregos diretos e 13mil empregos indiretos, e em 2010, seriam gerados 16.638 empregos diretos e 50mil empregos indiretos, totalizando 84.015 empregos.

Dos empregos gerados, a massa salarial utilizada no cálculo dos efeitos induzidos considerou a proporção em salários mínimos do piso salarial que a categoria de trabalhadores da construção civil era remunerada em 2013 (STICOMBE, 2018). Assim, foi possível estimar os salários remunerados nos anos de construção da ferrovia, 2009 e 2010. A tabela 5.9 apresenta os valores desses salários de acordo com as profissões consideradas.

Tabela 5.9: Profissões e Salários considerados no cálculo dos efeitos induzidos. Fonte: elaboração própria a partir de STICOMBE (2018) e Guia Trabalhista (2018).

Profissão	<i>x</i> salário mínimo	Salário em 2009	Salário em 2010
Servente	1,14	R\$ 529,61	R\$ 580,86
Guardião de obra	1,14	R\$ 529,61	R\$ 580,86
Meio-oficial	1,26	R\$ 586,94	R\$ 643,74
Oficial	1,77	R\$ 822,32	R\$ 901,90

Em seguida, dividiu-se as profissões segundo a tabela 2.2 - percentual de despesas por faixa de renda e categoria, da seção 2.9.2, para calcular os impostos arrecadados devido ao poder de compra desses profissionais durante o período de construção da ferrovia. A tabela 6.10 apresenta os resultados dos valores arrecadados pelos diversos impostos de acordo com a faixa salarial das profissões consideradas. Por ser difícil a mensuração e pela falta de dados de todas as profissões envolvidas, com suas respectivas quantidades e salários, optou-se por simplificar

adotando o teto do salário de cada profissão e distribuiu-se os trabalhos gerados em iguais pesos, ou seja, 25% do total de empregos foi distribuído para cada profissão.

Tabela 5.10: Efeitos induzidos arrecadados pela construção da ferrovia. Fonte: Elaboração própria.

Faixa Salarial	Ano	Aliment. (%)	Transporte urbano (%)	Comb. (%)	Manut. (%)	Aquisição de veículos (%)	Energia Elétrica (%)	Manut. do lar e artigos de limpeza (%)	Total arrecadado (R\$)
I	2009	7.901.051	1.596.172	771.483	465.550	1.516.363	1.330.143	1.729.186	22.651.398
II	2009	3.946.905	797.354	385.388	232.562	757.487	664.462	557.291	
I	2010	31.917.628	6.448.006	3.116.536	1.880.668	6.125.605	5.373.338	6.985.339	92.742.337
II	2010	15.944.186	3.221.048	1.556.840	939.472	3.059.995	2.684.206	3.489.468	
Total (ajustado para 2007)									96.395.997

Com relação aos empregos gerados pela operação da ferrovia, o Projeto Operacional da VALEC (2007) apresenta um quadro de funcionários das partes de infraestrutura e administração da ferrovia apresentados na tabela 5.11. Por meio dessa tabela, foi possível separar as faixas salariais de acordo com a metodologia proposta Bracarense (2017) e, assim, estimar a arrecadação fiscal gerada pelo poder compra dos funcionários da ferrovia, como o estudo foi realizado utilizando os preços de 2007 não foi necessário fazer reajustes pela inflação.

Tabela 5.11: Quadro de funcionários da operação da FNSTN. Fonte: VALEC (2007)

Categoria Funcional	Quantidade	Salário médio (R\$)	Categoria Funcional	Quantidade	Salário médio (R\$)
Presidente	1	17.000	Sup. Oper. de Equip. de Via	2	3.200
Diretor	2	12.000	Vigias e Seguranças	20	1.000
Assessor	7	6.000	Auxiliar de Serviços Gerais	19	600
Secretária	4	1.500	Engenheiro Inspetor	6	6.000
Chefe de Departamento	3	10.000	Aux. Engenheiro Inspetor	6	4.500
Chefe de Setor	14	8.000	Núcleos da Administração	6	2.000
Núcleos da Administração	6	2.000	Núcleos da Manutenção	12	2.000
Auxiliar de Escritório	29	1.300	Núcleos da Via e Sistemas	15	2.000

Núcleos da Operação	6	2.000	Auxiliar de Escritório	24	1.300
Núcleos da Manutenção	2	2.000	Engenheiro (Inclus. Florestal)	30	4.000
Núcleos da Via e Sistemas	15	2.000	Técnico em Meio Ambiente	12	2.500
Administrador de Empresas	8	4.000	Técnico de Nível Médio	36	2.500
Advogado	4	4.000	Técnico Eletro Eletrônico	30	2.500
Contador	2	4.000	Tecnico em Enfermagem	24	1.500
Médico	10	4.000	Mestre de Oficinas	9	2.500
Economista	16	4.000	Mestre de Linha e Sistemas	45	2.500
Engenheiro	24	4.000	Mestre de Obra	9	2.500
Técnico de Administração	12	3.500	Almoxarife	6	2.500
Técnico de Nível Médio	12	2.500	Encarregados (Iclus. Socorro)	72	2.000
Técnico Eletro	3	2.500	Artífices Diversos	285	1.800
Despachadores	42	3.000	Feitores	36	2.000
Tecnico em Enfermagem	10	1.500	Conservador de Via Perm.	405	800
Mestre de Oficinas	1	2.500	Motorista	42	1.200
Mestre de Linha	9	2.500	Maquinista	24	3.800
Mestre de Obra	3	2.500	Operador de Equip. de Via	30	3.800
Almoxarife	2	2.500	Operador Guind. Socorro	18	3.800
Motorista	16	1.500	Vigias e Seguranças	36	1.000
Supervisor de Maquinista	4	3.200	Auxiliar de Serviços Gerais	126	600

Os resultados são apresentados na tabela 5.12.

Tabela 5.12:Efeitos induzidos arrecadados pela operação da ferrovia. Fonte: Elaboração própria.

Faixa Salarial	Alimentação (%)	Transporte urbano (%)	Combustível (%)	Manutenção (%)	Aquisição de veículos (%)	Energia Elétrica (%)	Manut. do lar e artigos de limpeza (%)	Total arrecadado (R\$)
I	13.622.677,20	2.752.056,00	1.330.160,40	802.683,00	2.614.453,20	2.293.380,00	2.981.394,00	26.396.803,80
II	4.663.593,79	1.195.793,28	866.950,13	697.546,08	1.893.339,36	996.494,40	1.295.442,72	11.609.159,76
III	10.222.329,60	2.596.147,20	3.137.011,20	1.893.024,00	6.165.849,60	2.704.320,00	3.515.616,00	30.234.297,60
IV	10.679.967,94	2.512.933,63	5.060.769,12	3.664.694,88	11.936.434,75	2.617.639,20	5.444.689,54	41.917.129,06
V	364.383,36	44.167,68	213.477,12	128.822,40	769.253,76	92.016,00	334.938,24	1.947.058,56
							Total	112.104.448,78

IV. Análise final

Os resultados consolidados estão apresentados na tabela 5.13 Segundo a análise realizada para a condição atual que a ferrovia opera, esta não possui a sustentabilidade fiscal necessária para a amortizar os investimentos realizados e renovar o capital para investimentos futuros realizados para o governo federal, pois a modelagem demonstrou que a arrecadação fiscal total ao longo da concessão foi inferior, cerca de 55% do total dos investimentos realizados para a viabilização desta.

Tabela 5.13: Receitas fiscais calculadas para o cenário tendencial.

	Tributos	Valor Presente (2007)
Efeitos Diretos		
Construção da Ferrovia	ISSQN, PIS, CONFIS	R\$ 196.157.208,00
Operação e Manutenção da Ferrovia	IRPJ, ICMS, IRRF, PIS, COFINS, ISS	R\$ 460.795.625,68
Efeitos Indiretos		
Cadeias de suprimento direto vinculado à operação e manutenção da ferrovia	IPI	R\$ 285.322.500,00
Outorga dos Polos de Carga*	x	R\$ 30.552.713,61
Efeitos Induzidos		
Poder de compra da mão-de-obra contratada	IPI, ICMS, ISS	R\$ 96.395.997,00
Poder de compra dos funcionários da ferrovia	IPI, ICMS, ISS	R\$ 112.104.448,78
Total Arrecadado		R\$ 1.181.328.493,07
Total Investido		R\$ 2.514.836.000,00
SALDO		-R\$ 1.333.507.506,93

5.2 Cenário Alternativo

O cenário alternativo consiste na aplicação do modelo proposto na seção 2 para o caso da FNSTN. Os princípios descritos no capítulo 2 foram aplicados no desenvolvimento da simulação de um Programa de Consolidação Comercial e Fiscal (CFF), cujos resultados possam ser comparados ao Cenário Tendencial, possibilitando analisar as contribuições e limitações da proposta.

A fim de permitir a verificação da hipótese de sustentabilidade fiscal, foi proposto um Programa Territorial, desenhado com base nos princípios estabelecidos pela Engenharia

Territorial, sem, no entanto, ser o único desenho possível. Pelo contrário, múltiplos cenários podem ser simulados, tomando-se como base outros setores econômicos, ou mesmo aplicar o modelo proposto segmentado para diferentes trechos da ferrovia. As premissas assumidas e critérios de escolha adotados ao longo da elaboração do Programa Territorial serão apresentados a seguir.

5.2.1 Programa Territorial

Como parte do Programa de Consolidação Comercial é prevista a elaboração de programas territoriais, via manifestação de interesse, para que sejam estabelecidos os parâmetros finalísticos da concessão de desempenho econômico. O Programa territorial a ser implantado deve ser aquele que apresentar melhor desempenho, vencendo a licitação. No caso desse estudo, para o cenário alternativo, foi proposto um Programa territorial seguindo a metodologia apresentada no capítulo 2, sem a pretensão de esgotarem-se as possibilidades de desenvolvimento da região. A seguir serão descritas as análises feitas que justificam as metas a serem propostas para a concessão de desempenho.

5.2.1.1 Determinação dos Polos e Identificação das Vocações

De acordo com os procedimentos descritos na seção 2.4.2, a área de influência da ferrovia foi analisada a fim de se identificar possíveis regiões de polarização para implantação dos programas territoriais. Foram levantados dados de PIB de todos os municípios da área de influência, utilizando bases de dados do IBGE referentes ao período de 2015 para Tocantins e de 2014 para o Maranhão, e pré-selecionados aqueles de maior destaque ao longo do traçado da ferrovia Norte Sul. Por meio da pré-seleção, identificaram-se cinco regiões, cujos municípios foram analisados em relação aos seguintes pontos:

- PIB: valor absoluto medido no ano e crescimento entre 2010 e 2015, para Tocantins, e entre 2010 e 2014, para Maranhão;
- Produção de destaque dos municípios do polo;
- Infraestrutura existentes: estações ferroviárias e rodovias.

Após aplicação da metodologia, o resultado da seleção dos polos pode ser analisado na tabela 5.14 e visualizado na figura 5.1.

Tabela 5.14 - Seleção dos Polos do Programa Territorial. Fonte: elaborado a partir de IBGE (2015) e ANTT (2017).

Ano	Polo	UF	Nome do Município	Estação	Mercadoria transportada	PIB	Soma do PIB dos Polos	Crescimento do PIB entre 2010 e 2015 (2014, para Maranhão)	Agropecuária	Indústria	Serviços
2014	1	MA	Davinópolis	Suzano	Celulose	124.768	8.624.314	127%	Fraco	Fraco	Moderado
2014		MA	Governador Edison Lobão	Suzano		324.379		130%	Moderado	Moderado	Moderado
2014		MA	Imperatriz	Suzano		5.805.306		98%	Moderado	Forte	Forte
2014		MA	Ribamar Fiquene	Suzano		54.827		45%	Moderado	Fraco	Fraco
2014		MA	Itinga do Maranhão	Açailândia	Álcool	221.753		63%	Moderado	Fraco	Moderado
2014		MA	João Lisboa	Açailândia		179.357		70%	Moderado	Moderado	Moderado
2014		MA	Açailândia	Açailândia		1.841.292		82%	Forte	Forte	Moderado
2014		MA	São Francisco do Brejão	Açailândia		72.632		65%	Moderado	Fraco	Fraco
2015	2	TO	Aguiarnópolis	Porto Franco	Soja, Farelo de Soja e Milho	109.268	1.327.758	67%	Moderado	Fraco	Fraco
2015		TO	Darcinópolis	Porto Franco		73.658		84%	Moderado	Fraco	Fraco
2014		MA	Campestre do Maranhão	Porto Franco		92.538		62%	Moderado	Fraco	Fraco
2014		MA	Estreito	Porto Franco		612.341		38%	Moderado	Moderado	Moderado
2014		MA	Porto Franco	Porto Franco		439.953		96%	Moderado	Moderado	Moderado
2015	3	TO	Araguaína	Palmeirante		3.442.024	3.862.609	74%	Moderado	Forte	Forte

Ano	Polo	UF	Nome do Município	Estação	Mercadoria transportada	PIB	Soma do PIB dos Polos	Crescimento do PIB entre 2010 e 2015 (2014, para Maranhão)	Agropecuária	Indústria	Serviços
2015		TO	Babaçulândia	Palmeirante	Soja, Farelo de Soja e Milho	91.910		57%	Moderado	Fraco	Fraco
2015		TO	Nova Olinda	Palmeirante		253.938		74%	Moderado	Fraco	Moderado
2015		TO	Palmeirante	Palmeirante		74.736		127%	Moderado	Fraco	Fraco
2015	4	TO	Fortaleza do Tabocão	Guaraí	Álcool e Biodiesel	138.891	1.301.741	134%	Moderado	Fraco	Moderado
2015		TO	Guaraí	Guaraí		550.865		98%	Moderado	Moderado	Moderado
2015		TO	Miracema do Tocantins	Guaraí		502.981		22%	Moderado	Moderado	Moderado
2015		TO	Rio dos Bois	Guaraí		37.061		43%	Moderado	Fraco	Fraco
2015		TO	Tupirama	Guaraí		47.458		82%	Moderado	Fraco	Fraco
2015		TO	Tupiratins	Guaraí		24.486		16%	Fraco	Fraco	Fraco
2015		TO	Oliveira de Fátima	Porto Nacional		18.363		63%	Fraco	Fraco	Fraco
2015	5	TO	Fátima	Porto Nacional	Gasolina, Álcool, Milho, Soja, Madeira, Óleo Diesel e outros - Comb e derivados	60.925	9.909.624	80%	Fraco	Fraco	Fraco
2015		TO	Paraíso do Tocantins	Porto Nacional		1.011.802		77%	Moderado	Moderado	Moderado
2015		TO	Porto Nacional	Porto Nacional		1.373.661		150%	Forte	Moderado	Moderado
2015		TO	Palmas	Porto Nacional		7.400.436		80%	Moderado	Forte	Forte
2015		TO	Pugmil	Porto Nacional		44.438		-3%	Fraco	Fraco	Fraco

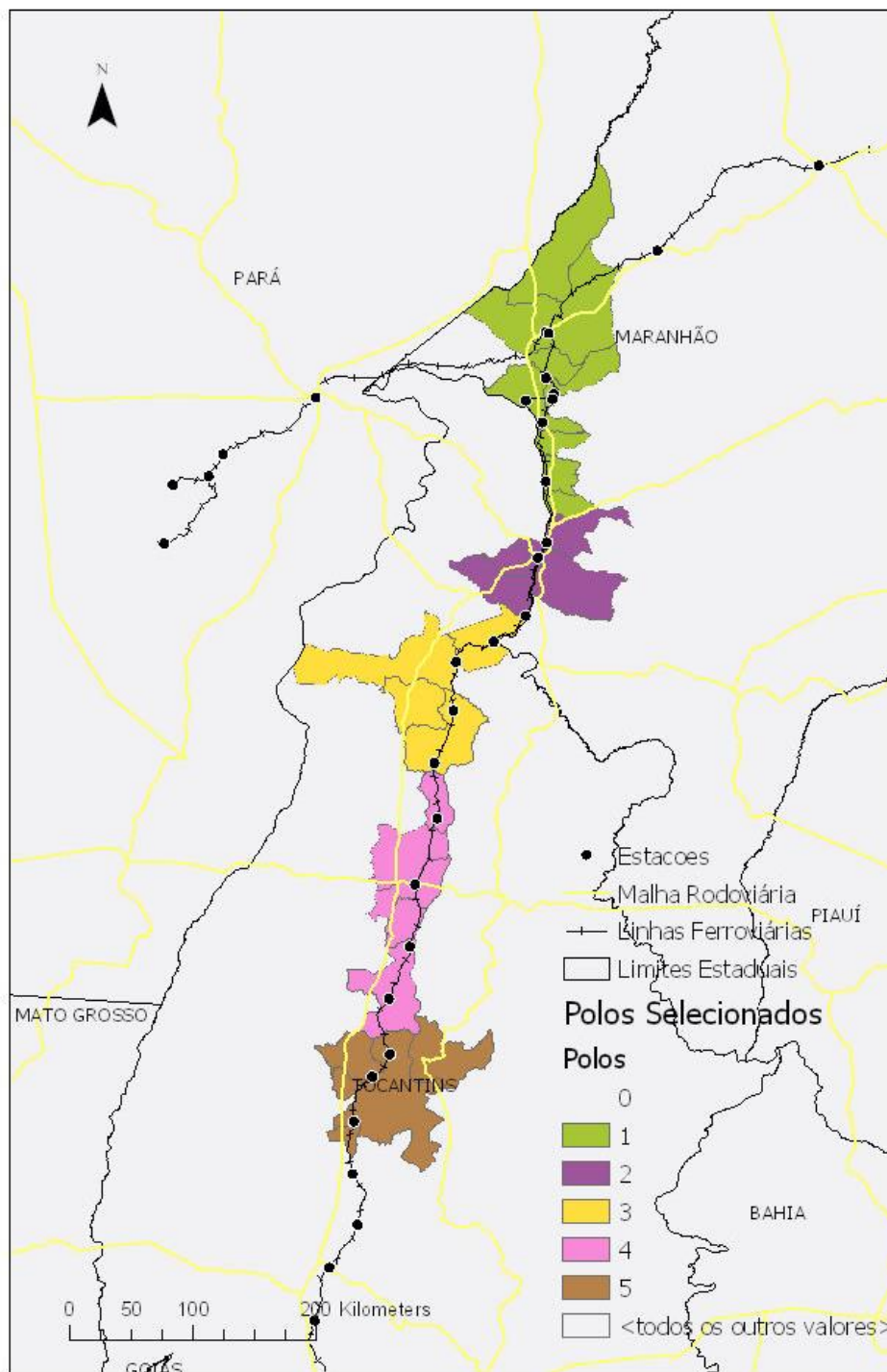


Figura 5.1:Polos selecionados do Programa Territorial. Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2017), ANTT (2017) e DNIT (2017).

O Polo 1 é formado pelos municípios do estado do Maranhão: Davinópolis, Governador Edison Lobão, Imperatriz, Ribamar Fiquene, Itinga do Maranhão, João Lisboa, Açailândia e São Francisco do Brejão. Esse polo conta com o segundo maior valor de PIB absoluto (R\$ 8.624.314) das áreas de influência da FNSTN e entre os municípios pertencentes ao polo,

Imperatriz e Açailândia são aqueles que possuem maiores PIB e maiores crescimento do PIB desde 2010, além disso Imperatriz conta com uma avaliação forte do valor adicionado bruto (VAB) nos setores de indústria e serviços e Açailândia é avaliada com a avaliação forte de VAB nos setores agropecuário e industrial. Com relação à infraestrutura existente, o polo 1 conta com um trecho da FNSTN, nesse polo há a estações de Suzano e de Açailândia e, em relação ao modal rodoviário, possuem as rodovias federais BR-010 (Belém-Brasília) e a BR-222, ambas pavimentadas. Além disso, em Imperatriz há um porto da hidrovía Araguaia-Tocantins.

O Polo 2 é formado pelos municípios de Aguiarnópolis (TO), Darcinópolis (TO), Campestre do Maranhão (MA), Estreito (MA) e Porto Franco (MA). O valor do PIB absoluto desse polo é o segundo menor, apesar do crescimento do PIB dos municípios de Darcinópolis e Porto Franco de 84% e 96%, respectivamente, devido à produção de soja. O Polo 2 é o que conta com a maior infraestrutura, em relação ao modal rodoviário possui as rodovias BR-010, BR-153, BR-230 e BR-226, todas pavimentadas, e em relação ao modal ferroviário, a estação de Porto Franco, que possui o polo de carga chamado Pátio Intermodal de Porto Franco, o qual recebe graneis sólidos: soja, milho e farelo de soja/milho e possui cinco terminais operados por tradings do ramo do agronegócio. E em relação ao modal hidroviário, possui portos em Porto Franco e em Aguiarnópolis.

O Polo 3 é formado por municípios de Tocantins: Araguaína, Babaçulândia, Nova Olinda e Palmeirante. Nele destacam-se os municípios de Araguaína e Palmeirante, o primeiro pelo valor registrado do PIB no ano de 2015 e o segundo pelo crescimento do PIB de 127% de 2010 a 2015, além disso, o município de Araguaína possui uma expressiva participação no VAB industrial e de serviços. A rodovia federal da região é a BR-153 e a estação ferroviária de Palmeirante, o polo de carga da estação conta a estação de Palmeirante, onde está instalado o Pátio Intermodal de Colinas, o qual recebe graneis sólidos: soja, milho e farelo de soja/milho.

O Polo 4 é formado por Fortaleza do Tabocão, Guaraí, Miracema do Tocantins, Rio dos Bois, Tupirama e Tupiratins. Este apresenta o menor valor de soma do PIB registrado, porém os municípios de Fortaleza do Tabocão e Guaraí apresentaram notáveis crescimentos do PIB, 134% e 98%, respectivamente. Com relação à infraestrutura rodoviária, o polo 4 possui as rodovias BR-153 e BR-235 e a estação de Guaraí, onde está instalada o polo de carga Pátio Intermodal de Guaraí de graneis líquidos.

Finalmente, o Polo 5 é formado por municípios de Tocantins: Oliveira de Fátima, Fátima Paraíso do Tocantins, Porto Nacional, Palmas e Pugmil. É o polo de maior soma do PIB, os municípios Paraíso do Tocantins, Porto Nacional e Palmas apresentam altos valores de PIB, ademais Porto Nacional conta com um crescimento do PIB de 150%, e com altos valores de

VAB no setor industrial e de serviços e Paraíso de Tocantins apresenta crescimento de 80%, além de forte VAB agropecuário. A infraestrutura rodoviária é composta pelas BR-153 e BR-010 e possui a estação ferroviária de Porto Nacional, onde o polo de carga Pátio Intermodal de Porto Nacional recebe grãos sólidos e líquidos – soja, milho, farelo de soja/milho, diesel, álcool, biodiesel e gasolina, portanto, sendo o polo mais diversificado. Porto Nacional apresenta forte VAB agropecuário e Palmas o maior VAB industrial e de serviços.

Após determinação dos polos, distribuiu-se proporcionalmente ao PIB do polo, as respectivas responsabilidades de arrecadação fiscal. Segundo demonstrado na tabela 5.13, ao final da concessão da FNSTN, o governo terá um saldo negativo de -R\$ 1.333.507.506,93.

5.2.1.2 Produção de destaque e produtividade máxima

Observando a vocação agropecuária presente em todas regiões, optou-se por estudar as cadeias produtivas relacionadas aos produtos que possam ser transportados por ferrovia. Para cada um dos municípios pertencentes aos polos foram coletados, a partir do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) de 2015, dados de produção, rendimento médio, área colhida, área plantada e valor da produção das seguintes lavouras temporárias: soja, milho e cana-de-açúcar. A base de dados utilizada no cálculo da produção máxima agrícola gerada está no Apêndice B.

Após a obtenção dos dados citados acima, procurou-se estimar a produção máxima de cada município para obtenção da produção máxima de cada polo. O cálculo da produção máxima baseou-se no rendimento médio máximo dos municípios pertencentes a área de influência, para cada tipo de lavoura, e depois multiplicou-se pela área disponível. A taxa de acréscimo de produção correspondente à nova produção gerada pela rendimento do município de melhor desempenho, aplicou-se essa taxa ao restante da produção futura até o período final de concessão, ou seja, contanto a partir de 2018 e com o término da concessão em 2037, tem-se 20 anos de produção gerada pelos polos, a equação da produção máxima de soja, milho e cana-de-açúcar é apresentada:

$$P_{polo,i} = \sum_{n=4}^{23} [(1+t)^n * \sum_{p=1}^x \frac{A_{plant,x} * R_{máx}}{1000}]$$

Onde:

$P_{polo,i}$: produção máxima gerada pelo polo i durante o período de concessão (restante, de 20 anos) em toneladas (t);

$A_{plant,x}$: área plantada da lavoura no município x em hectares (ha);

$R_{máx}$: rendimento do município da área de influência que apresentou o maior desempenho para a lavoura estudada em kg/ha;

x: quantidade de municípios do polo;

n: período em anos;

t: taxa de crescimento anual da produção.

A produção máxima gerada por todos os polos pode ser definida por:

$$P_{máx,agric} = \sum_{i=1}^5 P_{polo,i}$$

$P_{máx,agric}$: produção máxima a ser alcançada por todos os polos que integram o programa territorial durante o período atuação (20 anos).

Os resultados de cada polo e geral para a produção agrícola são apresentados na tabela 5.16.

Tabela 5.15: Produção máxima agrícola alcançável pelos polos durante o programa territorial. Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2015).

Polo	Produção máxima agrícola (t)		
	Soja	Milho	Cana-de-açúcar
1	26.849.963,38	11.559.780,45	4.863.517,94
2	38.591.936,92	11.364.305,04	47.953.237,75
3	34.014.734,96	7.200.846,04	1.554.976,85
4	102.285.958,51	3.800.910,61	22.481.592,95
5	151.652.854,47	27.443.409,98	120.044.212,47
Total	353.395.448,23	61.369.252,12	196.897.537,95

5.2.1.3 Cadeias produtivas

Após a obtenção da produção necessária por cada polo durante a execução do programa territorial, buscou-se detalhar as cadeias produtivas de cada produto a fim de identificar quais são os serviços presentes durante as etapas de aquisição de insumos – produção – comercialização. A partir da identificação dos serviços, foi estabelecida as diretrizes das concessões auxiliares por desempenho econômico pertencentes à Empresa de Desenvolvimento Territorial (EDT) vencedora da licitação.

Deste modo, criou-se negócios-tipos baseados em empresas reais para determinar a capacidade produtiva anual, a quantidade de empregos gerados por negócio e a remuneração média dos empregados. Com isso, foi possível determinar o número de empregos gerados, a a

massa salarial resultante, o incremento de demanda e os impactos fiscais, este processo está resumido na figura 5.2 .

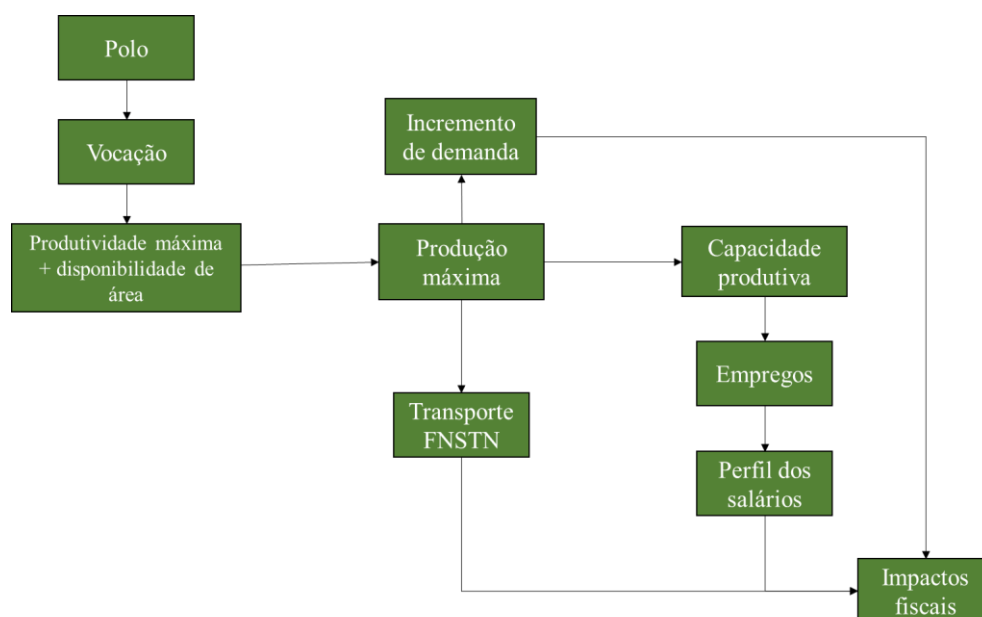


Figura 5.2: Processo de obtenção dos negócios, empregos e impactos fiscais gerados. Fonte: Bracarense (2017)

5.2.1.3.1 Soja

As exportações originadas pela cadeia produtiva da *commodity* soja já alcançaram quase U\$\$ 18 bi só este ano, representando 43,14% de toda exportação brasileira (AGROSTAT, 2018), consolidando o complexo agroindustrial da soja como principal exportador de produtos agropecuários.

Aproximadamente 90% dos grãos consumidos são direcionados ao processo de esmagamento, que irá gerar farelo e óleo de soja, em uma proporção próxima a (80/20), sem considerar as perdas. Assim, o principal produto gerado nesse processo será o farelo de soja, que, junto com o milho, constituirá matéria-prima essencial para a fabricação de rações. Em outros termos, a demanda por soja em grão e seu principal produto derivado será dependente do mercado de carnes (HIRAKURI, 2014).

Segundo Vieira (2002), os sistemas agroalimentares - e entre eles o da soja - são compostos pelos seguintes setores: de suprimento, de agricultura, do consumidor, de varejo do alimento, do atacado e da agroindústria. Depois da produção, a comercialização da soja abrange a fase de armazenamento e os segmentos de agregação de valor, até o consumo final do produto (interno e externo). A figura 5.2 apresenta a cadeia produtiva da soja.

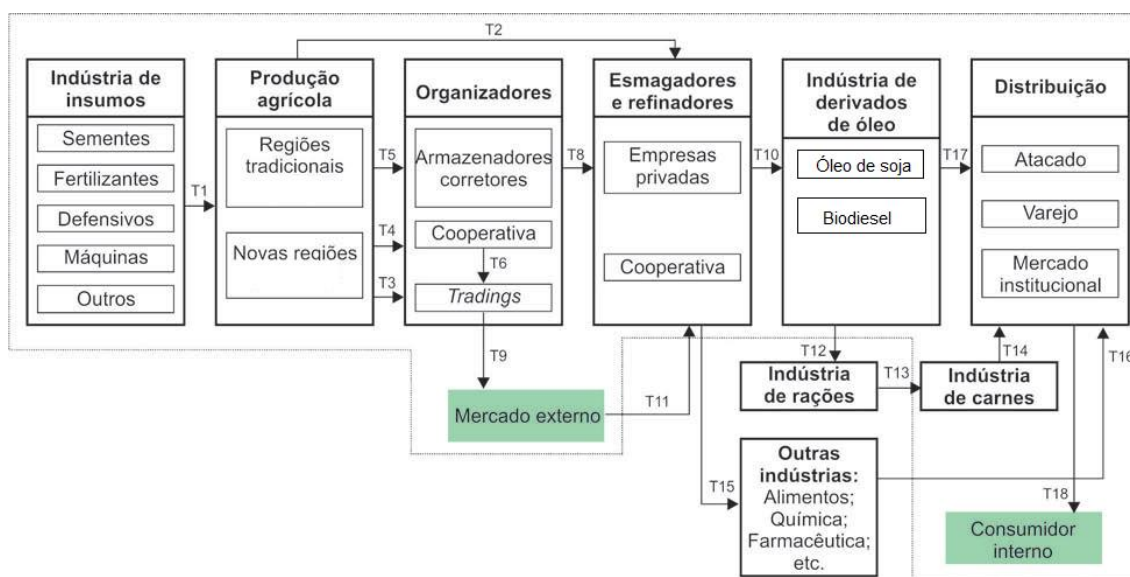


Figura 5.3: Cadeia produtiva da Soja. Fonte: Vieira (2002)

Dessa forma, é possível obter uma gama de negócios possíveis para a geração de empregos da cadeia produtiva da soja. Por meio da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de 2010, foi possível selecionar uma gama de atividades que fazem parte da cadeia produtiva da soja. Para determinar a capacidade produtiva e a quantidade de empregos gerados e remuneração desses negócios buscou-se dados em publicações de empresas do ramo das atividades estudadas e dos dados disponibilizados pelo Cadastro Central de Empresas (Cempre) do IBGE de 2015. A caracterização das atividades da cadeia produtiva da soja, com as informações de capacidade produtiva e empregos gerados por negócios-tipo e a remuneração média dos empregados está disponível na tabela 5.17:

Tabela 5.16: Atividades da cadeia produtiva da soja. Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2015).

Seção - CNAE	Grupo	Descrição da atividade	Capacidade produtiva anual (t/ano)	Fonte	Empregos	Salário médio 2015
Agricultura e pecuária	11	Produção de lavouras temporárias	550.000	SLC grícola	2.000	R\$ 1.468,13
	14	Produção de sementes e mudas certificadas	78.000 plantas/ha	Morgan sementes	50	R\$ 2.968,10
Indústrias de transformação	104	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	78.000	Algar agro porto franco	50	R\$ 1.564,85
	106	Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	1.500.000	Bianchini	900	R\$ 1.564,85
	193	Fabricação de biocombustíveis	4.500.000 - 386.000 m³/ano	Petrobrás	210	R\$ 1.931,44
	201	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	1.036.000	Vale fertilizantes	1.080	R\$ 1.126,89
	212	Fabricação de produtos farmacêuticos	-	-	-	-
Transporte e armazenagem	521	Armazenamento, carga e descarga	612.700	AGM solução em logística	300	R\$ 1.337,53

5.2.1.3.2 Milho

A cadeia produtiva do milho é um dos segmentos econômicos mais importantes do agronegócio brasileiro. Segundo Freitas (2017), a cultura do milho possui um papel especial, devido ao fato de que a cadeia do milho está atrelada a diversas cadeias produtivas vinculadas à alimentação via produção de proteína animal, produção de combustíveis e a produção industrial.

O segmento do milho no Brasil corresponde a um setor bastante pulverizado, em relação ao segmento da soja. Segundo o Brasil (2007), as dez principais empresas atuantes detêm apenas 5,2% da comercialização do milho no Brasil. E por conta disso, o risco de comercialização desse produto maior comparativamente com o da soja.

Além disso, o milho sempre foi um produto cujos preços respondem às condições do mercado interno. Dessa forma, o produto não acompanha as variações cambiais. Essa característica, em várias ocasiões, reduziu a rentabilidade financeira da atividade, visto que boa parte dos custos de produção acompanha as oscilações do dólar (BRASIL, 2007).

Entretanto, em função das variações dos estoques internacionais que provocaram grandes movimentações nos mercados dos países produtores, houve uma maior valorização do preço do milho *commoditie* nos últimos anos do Brasil. (PEREIRA FILHO, 2017).

A análise da cadeia produtiva do milho apresentada na figura 6.3 revela uma ampla integração entre muitos setores, especialmente considerando os aspectos à jusante da unidade produtiva, em função dos múltiplos usos que se faz do cereal, quer seja na forma de grãos ou espigas verdes, silagem ou grãos secos. Enquanto matéria-prima para a indústria, o milho possibilita a obtenção de cerca de 600 subprodutos destinados à alimentação humana e animal, e como componente de produtos gerados pela indústria química, mecânica, têxtil, de mineração e outras. Isso faz com que a cadeia produtiva do milho tenha importantes inter-relações com outras cadeias produtivas, tendo maior participação como insumo para as das carnes (suínos, aves e bovinos), do leite e derivados.

À montante, a produção de milho está alicerçada num competente setor de fornecimentos de insumos concentrado em grandes empresas, com elevado poder de mercado, onde destacam-se os subsetores de fertilizantes e corretivos, sementes, defensivos, máquinas e equipamentos. A caracterização das atividades da cadeia produtiva do milho, com as informações de capacidade produtiva e empregos gerados por negócios-tipo e a remuneração média dos empregados está disponível na tabela 6.17:

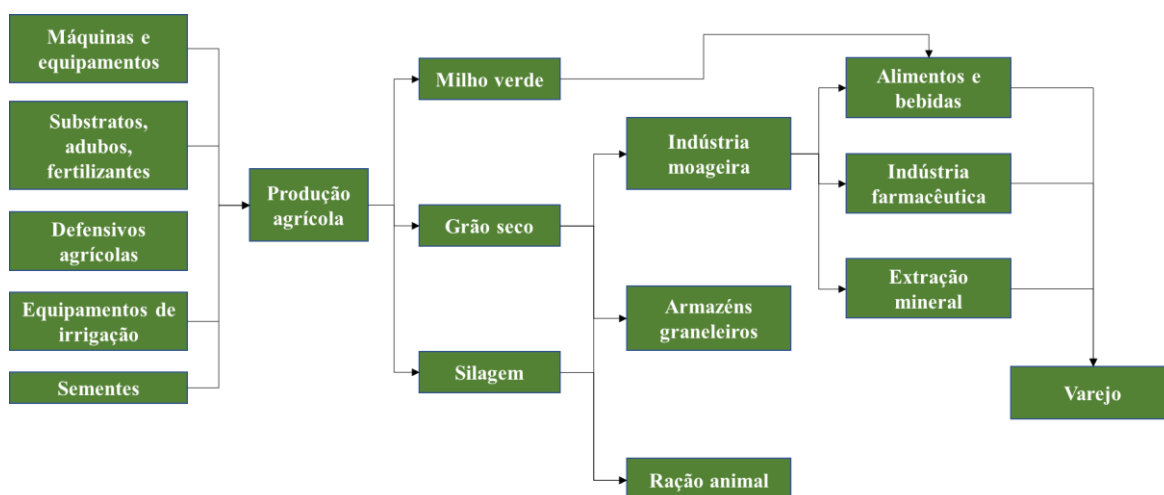


Figura 5.4: Cadeia produtiva do milho. Fonte: Elaborado a partir de Almanaque do Campo (2000).

Tabela 5.17: Atividades da cadeia produtiva do milho. Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2015).

Seção	Grupo	Descrição da atividade	Capacidade produtiva anual (t/ano)	Fonte	Empregos	Salário médio 2015
Agricultura,	11	Produção de lavouras temporárias	355.000 t/ano	SLC grícola		R\$ 1.468,13
	14	Produção de sementes e mudas certificadas	78.000 plantas/ha	Morgan Sementes	50	R\$ 2.968,1
Indústrias de transformação	104	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	78.000	Algar Agro Porto Franco	50	R\$ 1.564,85
	106	Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	1.500.000	Bianchini	900	R\$ 1.564,85
	201	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	1.036.000	Vale Fertilizantes	1080	R\$ 1.126,89
	212	Fabricação de produtos farmacêuticos	-	-	-	-
	283	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	3.750 unidades	John Deere	2000	R\$ 2.883,89
Transporte, armazenagem e correio	521	Armazenamento, carga e descarga	612.700	AGM solução em logística	300	R\$ 1.337,53

5.2.1.3.3 Cana-de-açúcar

A cadeia produtiva sucroalcooleira é bastante estruturada no Brasil, representa um conjunto amplo e articulado de atividades que vão desde a produção da cana-de-açúcar, até a colocação do açúcar e do álcool no mercado para consumo final, passando por todos os elos de

processamento, conforme demonstra a figura 5.3 . O agronegócio da cana-de-açúcar compõe-se de elos geradores de várias oportunidades de negócios: produção da cana-de-açúcar, processamento de produtos derivados, serviços de pesquisa, capacitação, assistência técnica e creditícia, transporte, comercialização, exportação, serviços portuários, entre outras (SEBRAE, 2006).

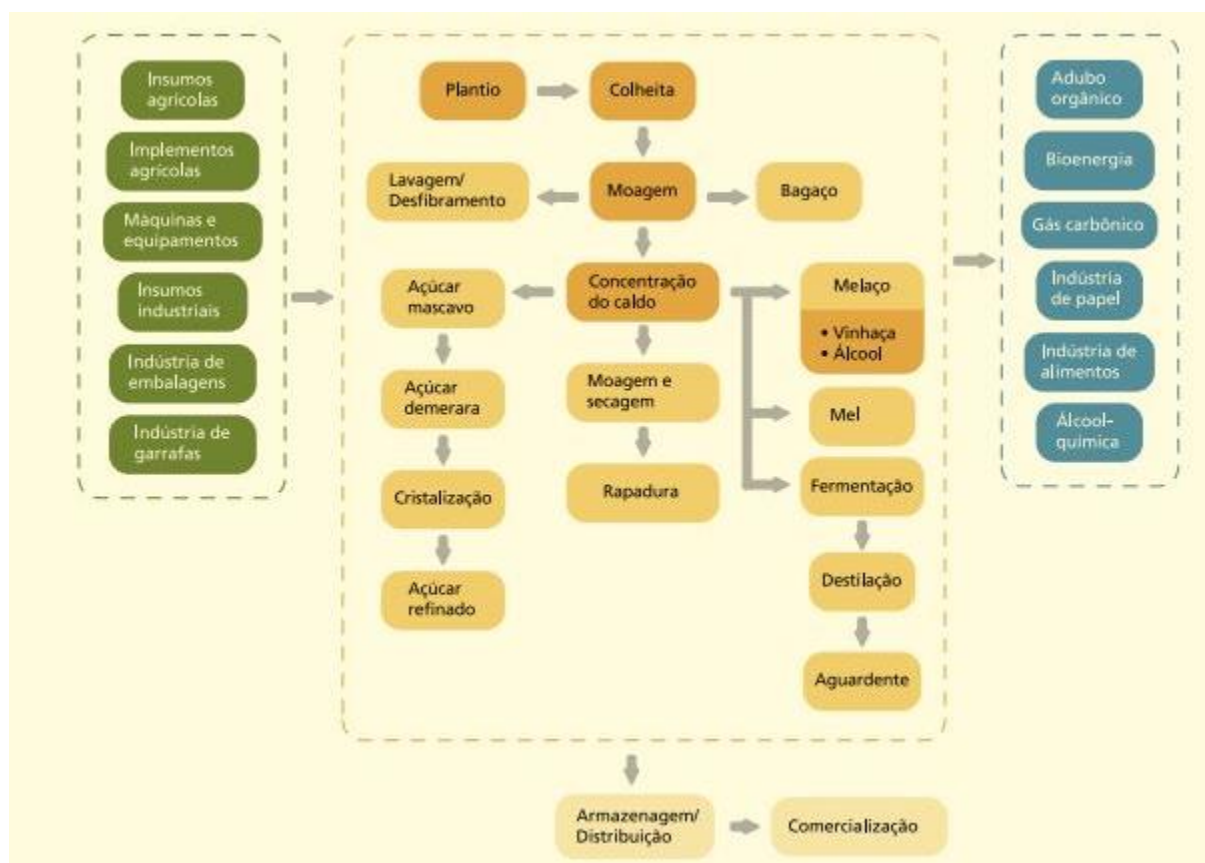


Figura 5.5: Cadeia produtiva da cana-de-açúcar. Fonte: Sebrae (2006)

As atividades a montante da cadeia central compreendem fornecedores de matérias-primas, máquinas, equipamentos, tecnologias etc. O núcleo central de produção engloba os principais elos que caracterizam as etapas fundamentais para a elaboração dos produtos finais de consumo (açúcar e álcool); a jusante, estão as atividades de promoção da comercialização e da distribuição para o mercado consumidor, assim como as atividades industriais de processamento do álcool e do bagaço para geração de insumos para outras cadeias produtivas (energia, fármacos, alimentos etc).

Também no resto da estrutura da cadeia central, em sequência ao processo de moagem, a cadeia subdivide-se em dois grupos empresariais: nos elos laterais, voltados para a produção de açúcar e álcool, predominam as grandes e médias empresas, mais estruturadas tanto financeira quanto organizacionalmente; no elo central, voltado para a pequena produção, e

muitas vezes artesanal, de melaço, rapadura e aguardente, são encontradas as micro e pequenas empresas que convivem no mercado com chances diferentes, especialmente no que se refere ao ambiente de negócios e ao acesso a financiamentos, tecnologia, infraestrutura e logística (SEBRAE, 2006).

Por fim, ao final da análise da cadeia produtiva da cana-de-açúcar, identificou-se as seguintes atividades apresentadas na tabela 5.19.

Tabela 5.18: Atividades da cadeia produtiva da cana-de-açúcar. Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2015).

Seção - CNAE	Grupo	Descrição da atividade	Capacidade produtiva anual (t/ano)	Fonte	Empregos	Salário médio
Agricultura	11	Produção de lavouras temporárias	400.000	SLC agrícola	2.000	R\$ 1.468,13
	14	Produção de sementes e mudas certificadas	78.000 plantas/há	Morgan sementes		R\$ 2.968,10
Indústrias de transformação	107	Fabricação e refino de açúcar	1.700.000	Indústria DASA - MG	700	R\$ 1.564,85
	111	Fabricação de bebidas alcoólicas	8.925 - 255.000 l de cachaça	Cachaçaria Weber Haus		R\$ 1.564,85
	112	Fabricação de bebidas não alcoólicas	263.760 - 2,1 bi l de refrigerante	Coca-cola, itabirito mg	600	R\$ 1.564,85
	193	Fabricação de biocombustíveis	4.500.000 - 386.000 m³/ano	Petrobrás	210	R\$ 1.931,44
	201	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	1.036.000	Vale fertilizantes	1080	R\$ 1.126,89
	283	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	3750 unidades	John Deere	2000	R\$ 2.883,89
	231	Fabricação de vidro e de produtos do vidro	281.000.000 produtos	Verallia Brasil	280	R\$ 2.372,22
Eletricidade e gás	351	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	22.000.000 t/640 gwh	Bunge açúcar & bioenergia		R\$ 1.931,44

5.2.1.4 Empregos gerados e demanda acrescida

Após o levantamento da produção agrícola máxima nos 20 anos de concessão restantes, identificação das atividades que compõe a cadeia produtiva da soja, milho e cana-de-açúcar e pela identificação dos negócios-tipo de desses produtos, seguiu-se para a estimativa da

quantidade de negócios necessários para cada polo e da quantidade de empregos gerados para atingir as metas estabelecidas de cada polo (tabela 5.14).

O cálculo da quantidade de negócios necessários para alcançar a meta pode ser elaborado de diversas maneiras, aqui é apresentado uma das soluções possíveis, a quantidade de empregos gerados também é consequência dessa escolha. A tabela 5.10 apresenta a quantidade de negócios gerados por polo e pela cadeia produtiva e a tabela 5.21 apresenta a quantidade de empregos gerados por polo, por cadeia produtiva, por faixa salarial e o total geral.

Tabela 5.19: negócios gerados por polo e por cadeia produtiva.

	Seção	Grupo	Descrição da atividade	Faixa salarial	Polo 1	Polo 2	Polo 3	Polo 4	Polo 5
Soja	Agricultura	11	Produção de lavouras temporárias	I	2	3	3	9	14
		14	Produção de sementes e mudas certificadas	III	1	1	1	1	1
	Indústrias de transformação	104	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	I	1	6	3	-	1
		106	Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	I	1	1	1	1	2
		193	Fabricação de biocombustíveis	II	1	-	-	1	1
		201	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	I	1	1	1	1	1
		212	Fabricação de produtos farmacêuticos		-	-	-	-	-
		283	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	III	1	1	1	1	1
	Transporte, armazenagem e correio	521	Armazenamento, carga e descarga	I	1	1	1	1	1
Milho	Agricultura	11	Produção de lavouras temporárias	I	2	2	2	-	6
		14	Produção de sementes e mudas certificadas	III	-	-	-	-	-
	Indústrias de transformação	104	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	I	7	11	7	-	7
		106	Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	I	-	-	-	-	-
		201	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	I	-	-	-	-	-
		212	Fabricação de produtos farmacêuticos		-	-	-	-	-
		283	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	III	-	-	-	-	-
	Transporte, armazenagem e correio	521	Armazenamento, carga e descarga	I	1	1	1	-	1
Cana-de-açúcar	Agricultura	11	Produção de lavouras temporárias	I	1	6	-	3	15
		14	Produção de sementes e mudas certificadas	II	1	1	-	1	1
	Indústrias de transformação	107	Fabricação e refino de açúcar	I	-	1	-	1	1
		111	Fabricação de bebidas alcoólicas	I	-	1	-	-	1
		112	Fabricação de bebidas não alcoólicas	I	1	3	-	-	1

		193	Fabricação de biocombustíveis	II	-	-	-	-	1
		201	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	I	1	1	-	1	1
		283	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	II	-	-	-	-	-
		231	Fabricação de vidro e de produtos do vidro	II	-	-	-	-	-
	Eletricidade e gás	351	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	I	1	1	-	1	1

Tabela 5.20: Empregos gerados por polo, cadeia produtiva e faixa salarial.

Polo	Cadeia produtiva	Faixa salarial			Total de empregos	Total gerado pelo Polo
		I	II	III		
1	Soja	6.030	210	2.050	8.290	17.540
	Milho	4.650	-	-	4.650	
	Cana-de-açúcar	4.600	-	-	4.600	
2	Soja	8.280	-	2.050	10.330	31.680
	Milho	4.850	-	-	4.850	
	Cana-de-açúcar	16.500	-	-	16.500	
3	Soja	8.130	-	2.050	10.180	14.830
	Milho	4.650	-	-	4.650	
	Cana-de-açúcar	-	-	-	-	
4	Soja	19.980	210	2.050	22.240	31.240
	Milho	300	-	-	300	
	Cana-de-açúcar	8.700	-	-	8.700	
5	Soja	30.930	210	2.050	33.190	79.600
	Milho	12.650	-	-	12.650	
	Cana-de-açúcar	33.300	460	-	33.760	
	Total	163.550	1.090	10.250		174.890

Para efeito de incremento de demanda no transporte da ferrovia, considerou-se a demanda acrescida com a taxa de crescimento devido rendimento máximo da produção ao longo dos 20 anos restantes, os resultados são apresentados na tabela 5.22 . As taxas de crescimento da produção para a soja foi de 16,7%, para o milho foi de 14,2% e para a cana-de-açúcar a taxa foi de 5,6%, os resultados mais detalhados estão disponíveis no Apêndice B.

Tabela 5.21: Incremento de demanda no transporte da FNSTN.

Polo	Soja	Incremento de demanda (t)		
		Milho	Cana-de-açúcar	Total
1	4.477.983,58	4.860.981,05	270.662,70	9.609.627,33
2	6.436.286,61	4.778.782,07	2.668.675,84	13.883.744,52
3	5.672.909,96	3.028.013,92	86.537,00	8.787.460,87
4	17.059.049,06	1.598.313,61	1.251.137,29	19.908.499,96
5	25.292.361,94	11.540.175,57	6.680.656,08	43.513.193,59
			Total	95.702.526,27

5.2.1.5 Resultados

O desenvolvimento dos projetos produtivos motores que darão suporte a sustentabilidade fiscal podem ser resumidos a:

- Geração de 174.890 empregos;
- Massa salarial de R\$ 62.530.639.080;
- Demanda incremental de 95.702.526 toneladas;
- Impactos fiscais recuperados equivalentes a R\$ 8.155.365.572,08, detalhados na seção 5.2.2.

5.2.2 Análise fiscal do projeto

Como esse estudo de caso visa verificar a aplicabilidade do Programa de Consolidação Comercial para garantir o equilíbrio financeiro do projeto e manter sua sustentabilidade fiscal, a ordem de análise para o cenário alternativo foi invertida: primeiramente calculou-se o montante de arrecadação fiscal associada ao projeto em um primeiro nível de efeitos diretos, indiretos e induzidos; posteriormente verificou-se os resultados financeiros possíveis de serem alcançados.

Foram seguidos os procedimentos de cálculo descritos na seção 2.7 para estimativa dos efeitos diretos, indiretos e induzidos

I. Efeitos diretos

O cálculo dos efeitos diretos relativos à implantação, operação e manutenção da ferrovia seguiram as mesmas premissas. O único valor que foi alterado corresponde à arrecadação fiscal relativa à operação pelo incremento de demanda gerado pelos polos especificado na tabela 5.21.

II. Efeitos indiretos

Os efeitos indiretos relativos às fases de implantação e operação da ferrovia se mantêm os mesmos observados no cenário tendencial, porém devem ser adicionados os efeitos fiscais gerados pelo incremento de produção das atividades propostas para as cadeias produtivas da soja, milho e cana-de-açúcar.

Em relação à produção proposta no Programa territorial, os produtos nos quais incidem maior taxa de IPI, ICMS, PIS/PASEP e COFINS são as bebidas alcoólicas, não alcoólicas e os combustíveis, etanol e biodiesel.

O total produzido corresponde à capacidade em função da disponibilidade de matéria-prima e da produtividade dos negócios-tipos especificados nas tabelas 5.15-17. Dessa forma,

foi possível calcular a arrecadação fiscal gerada ao longo dos 20 anos pelos efeitos indiretos da ação do Programa territorial, a tabela 5.23 apresenta os resultados.

A produção considerada levou em conta o desenho dos negócios-tipo especificados na tabela 5.20 para todos os polos. Como a produção de refrigerantes é muito elevada em comparação à produção nacional, equivalente a 15.350.222 mil litros em 2015 (ABIR, 2018). Adotou-se 40% da capacidade de produção máxima especificada. Com relação ao preço dos combustíveis adotado, considerou-se a média do valor do etanol e do biodiesel no ano de 2015 publicado pela ANP (2018), 2,141 R\$/l e 2,808 R\$/l, respectivamente.

Tabela 5.22: Impostos sobre produtos industrializados. Fonte: Elaborado a partir de Receita federal (2017), ANP (2018) e Petrobrás (2018).

Produto	Produção (l)	Valor Unitário (R\$)	Alíquota (%)	Valor (R\$)
Bebidas alcoólicas	510.000	R\$ 7,50	8	6.120.000
Bebidas não alcoólicas	4.200.000.000	R\$ 3,00	4	10.080.000.000
Etanol e Biodiesel	386.000.000	R\$ 2,47	29	5.539.910.600
			Total	R\$ 15.626.030.600
			Valor ajustado (2007)	R\$ 9.699.090.231

III. Efeitos induzidos

A estimativa dos efeitos induzidos deriva da relação despesa/renda e da análise do perfil de despesas de cada classe de renda apresentados na seção 2.7. Acrescenta-se aos valores obtidos no cenário tendencial os novos empregos gerados pela implantação do Programa territorial com a definição dos negócios-tipos e valores de salários médios para essas atividades, especificados na seção 5.2.1.4.

A tabela 5.24 apresenta o resultado consolidado da análise fiscal, indicando o valor presente acumulado no ano de 2007, ajustado pelo IPCA. É possível verificar que a sustentabilidade fiscal proposta nesse novo cenário, considerando os efeitos diretos, indiretos e induzidos é suficiente para equilibrar os investimentos públicos realizados para a viabilização da ferrovia.

Tabela 5.23: Receitas fiscais calculadas para o cenário alternativo.

	Tributos	Valor Presente (2007)
Efeitos Diretos		
Construção da Ferrovia	ISSQN, PIS, CONFIS	R\$ 196.157.208
Operação e Manutenção da Ferrovia	IRPJ, ICMS, IRRF, PIS, COFINS, ISS	R\$ 600.595.942

Efeitos Indiretos		
Cadeias de suprimento direto vinculado à operação e manutenção da ferrovia	IPI	R\$ 285.322.500
Outorga dos Polos de Carga*	x	R\$ 30.552.714
Imposto sobre produtos industrializados	IPI, ICMS, PIS/PASEP, COFINS	R\$ 9.699.090.231
Efeitos Induzidos		
Poder de compra da mão-de-obra contratada	IPI, ICMS, ISS	R\$ 96.395.997
Poder de compra dos funcionários da ferrovia	IPI, ICMS, ISS	R\$ 112.104.449
Poder de compra das novas funções criadas pelo Programa territorial	IPI, ICMS, ISS	R\$ 6.834.236.763
Total Arrecadado		R\$ 17.854.455.803
Total Investido		R\$ 2.514.836.000
SALDO		R\$ 15.339.619.803

5.2.3 Análise financeira do projeto

A análise financeira do projeto da ferrovia considera a demanda incremental devido a maior produtividade do setor agropecuário. Como a ferrovia já apresenta uma demanda esperada e consequente receita, assumiu-se que a produção agropecuária atual já está inserida no cálculo de receitas apresentado na seção do 5.1.1 da análise financeira no cenário tendencial.

O incremento da receita foi calculado pela média da relação entre receita e toneladas-úteis transportadas nos últimos quatro anos e distribuído uniformemente ao longo de 20 anos. Os dados foram obtidos pelos demonstrativos financeiros da FNSTN e pelo anuário do transporte ferroviário disponibilizado pela ANTT (2017), o resultado é apresentado na tabela 5.25.

Tabela 5.24: frete considerado e demanda incremental. Fonte: elaborado a partir de ANTT (2017)

Demanda incremental (t)	95.702.526,27		
Ano	Receita (R\$ 10 ³)	TU (10 ³)	Frete (R\$/t)
2013	363.405	3.215	113
2014	333.462	4.370	76
2015	477.873	5.599	85
2016	562.689	5.031	112
		Média do frete (R\$/t)	97
		Receita adicional	R\$ 9.247.960.113

Dessa forma, o resultado financeiro é apresentado na tabela 5.26. O fluxo de caixa considerando a demanda incremental está disponível no Apêndice A.

Tabela 5.25: Análise Financeira do Investimento pelo Cenário Alternativo.

ANÁLISE DO INVESTIMENTO	
Fluxo Líquido Total	R\$ 16.221.991.613,22
Investimento inicial	R\$ 1.478.205.000,00
Custo de capital	11,13%
Payback Descontado	12 anos
VPL	R\$ 3.358.458.790,00
IL	1,822
TIR	18%

O resultado da análise financeira do projeto em comparação com o cenário alternativo demonstra valores superiores de fluxo líquido total, VPL e IL, a TIR também aumentou de 13% para 18% e o investimento é pago 12 anos, em vez de 15 anos no cenário alternativo. Esses indicadores demonstram que com a implantação do programa territorial, tornaria a ferrovia mais atrativa e lucrativa, ou seja, o programa territorial traz benefícios para ambos os agentes da cadeia.

6 PROPOSTA DE CLUSTER LOGÍSTICO-INDUSTRIAL

A metodologia desenvolvida nesse estudo teve por objetivo conceber um *cluster* logístico-industrial para uma região que já possui uma infraestrutura ferroviária para garantir sua sustentabilidade fiscal. Para isso, foi analisado se a ferrovia operando nas condições atuais seria capaz de atender ao critério da sustentabilidade fiscal, e pelos resultados obtidos no capítulo 6, percebeu-se que o investimento realizado para a construção da ferrovia teve um saldo negativo, ou seja, a ferrovia não é sustentável fiscalmente. Por outro lado, com a adoção do Programa territorial para o aumento de receitas fiscais e garantia de solvência do investimento, verificou-se que seria possível tornar a ferrovia sustentável.

Para tanto, a adoção do Programa territorial apoia-se no arranjo organizacional de *cluster* para gerar a sinergia necessária aos negócios graças à sua proximidade geográfica e à atividades possíveis que os negócios da região podem realizar juntos para atenderem seus objetivos e tornarem-se cada vez mais competitivas no mercado.

Quanto às formas de desenvolvimento e organização do *cluster*, o capítulo 4 mostrou que na maioria das vezes, as aglomerações empresariais ocorrem de forma espontânea. No entanto, de acordo com a metodologia proposta no capítulo 2, a formação dos novos negócios gerados pelo Programa territorial tem como gestora das metas de produção a serem alcançadas e garantia de facilidades entre as empresas a Empresa de Desenvolvimento Territorial (EDT).

Também é previsto no Programa Territorial projetos de infraestrutura para garantir além do transporte e dos serviços de logística, aumento de produtividade para os negócios que participam da sua área de influência. Por isso foi trazido o conceito de plataforma logística e a aglomeração dessas plataformas - o *cluster* logístico, que associado a aglomeração de indústrias concentradas formará o *cluster* logístico-industrial responsável por garantir a consolidação comercial e fiscal da ferrovia, foco desse trabalho.

6.1 Localização do Cluster

A seleção do polo para implantação do *cluster* se deu pela análise da porcentagem de responsabilidade de recuperação fiscal de acordo com o PIB absoluto do polo, pela infraestrutura existente, e pelo valor bruto adicionado (VAB) agropecuário, industrial e dos serviços.

A divisão da recuperação fiscal foi calculada pela proporção entre o PIB absoluto do polo e a soma total do PIB dos polos, e o valor a ser recuperado fiscalmente foi demonstrado

pela tabela 5.12, o equivalente a R\$ 1.333.507.506,93. A repartição da meta a ser recuperada está apresentada na tabela 6.1.

É possível analisar que o Polo 5 é aquele que possui a maior parcela da meta de arrecadação fiscal. Pertence ao polo 5 os municípios: Oliveira de Fátima, Fátima, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional, Palmas e Pugmil, como foi abordado na seção 5.2.1.1, o polo 5 é composto pela estação de Porto Nacional que tem capacidade de transportar granéis sólidos e líquidos – soja, milho, farelo de soja/milho e combustíveis, apresenta duas rodovias federais, BR-153 e BR-010, além das rodovia estadual TO-080 que passa transversalmente às rodovias federais.

Tabela 6.1: Repartição da meta entre os polos.

Polo	Soma do PIB dos Polos	Porcentagem responsável por atingir a meta	Arrecadação fiscal a ser recuperada
1	8.624.314,26	34%	459.544.738,30
2	1.327.757,53	5%	70.749.275,77
3	3.862.608,51	15%	205.818.267,17
4	1.301.741,42	5%	69.363.012,82
5	9.909.624,38	40%	528.032.212,87
Total		100%	1.333.507.506,93

Dos cinco municípios do polo, Palmas, Porto Nacional e Paraíso do Tocantins já possuem distritos industriais, espaços destinados às empresas que buscam localização estratégica para alavancar a produção:

- Distrito Industrial de Porto Nacional: cerâmica, frigorífico, curtume, pré-moldado;
- Distrito Agroindustrial de Paraíso do Tocantins: frigoríficos, biodiesel, nutrição animal, beneficiamento de arroz e fábrica de refrigerante;
- Distrito Industrial Álvaro Milhomem – Paraíso do Tocantins: centros de distribuição, construtoras, móveis e cerâmica.
- Distrito Ecoindustrial e Atacadista – Palmas: distribuidoras de bebida e alimentos, marmoraria, produtos siderúrgicos, pré-moldados, indústria de asfalto, concessionárias de veículos

Portanto, o Polo 5 foi o escolhido para o desenvolvimento do cluster, por apresentar as melhores condições de economia e infraestrutura, a figura 6.1 apresenta os municípios pertencentes do polo.

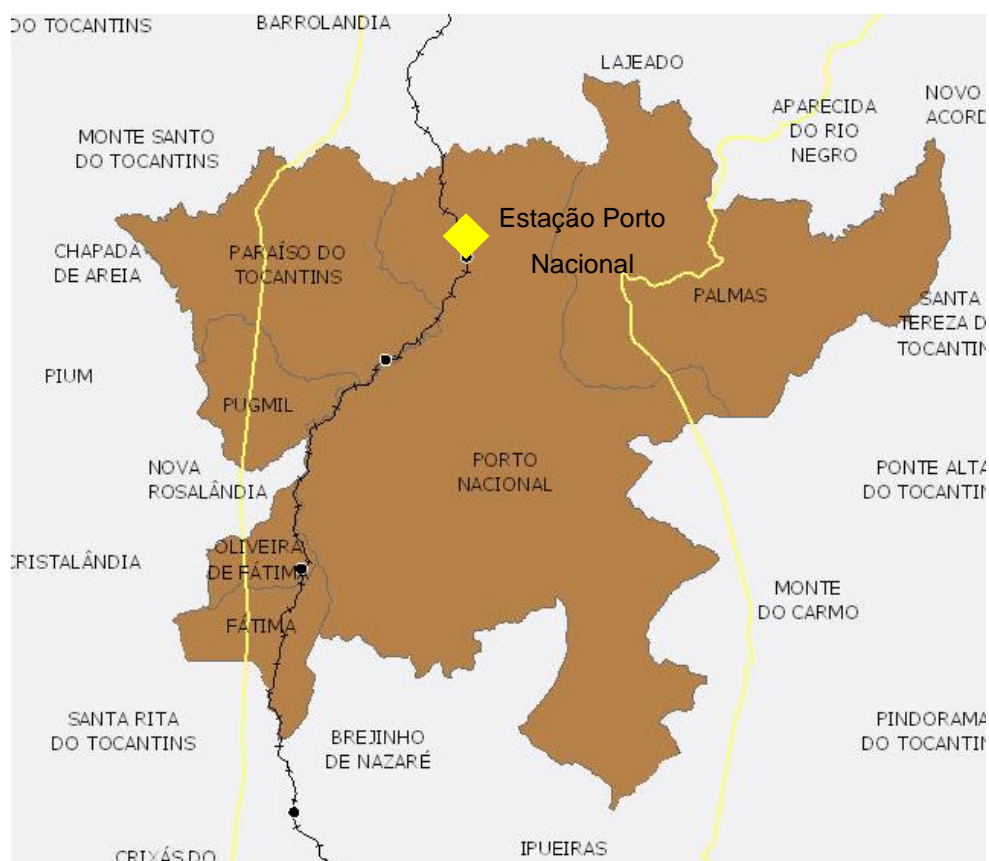


Figura 6.1: Seleção do polo 5 para a concepção do cluster.

Além da infraestrutura e das economias voltadas para a indústria, cabe ressaltar os programas desenvolvidos pelo governo de Tocantins para atrair empresas privadas por meio de incentivos fiscais. Um desses programas é o Proindústria (Lei nº 1.384/2003), destinado a empresas do segmento econômico industrial, que se instalem no Estado, ou, se existentes, que apresentem projetos de expansão. O programa consiste em desonerar o ICMS, reduzindo a carga tributária final para 2%, para importações e aquisições internas de insumos, matéria-prima, energia elétrica e aquisição de bens de capital e para ativo fixo.

Instituído pela Lei 1.355/2002, o Prosperar é destinado ao financiamento do imposto devido pelas empresas, de forma a promover sua auto sustentabilidade. Os beneficiários têm direito a financiamento de 75% do valor do ICMS e redução de até 95% do valor da parcela incentivada, para liquidação antecipada, a título de subvenção para investimento (PORTAL TOCANTINS, 2009)

Já o Programa dos Complexos Agroindustriais (Lei Nº 1.695/2006) promove a redução do ICMS final para 0,5% em saídas de produtos resultantes do abate e 1,0% em saídas de aves vivas. Essa modalidade beneficia empresas do segmento de aves, suínos, caprinos e ovinos;

desde a fecundação até o abate. No Estado são seis empresas contempladas com este programa, que totalizam investimentos de R\$ 38.775.802,17 e geram 896 postos de trabalho.

O E-Commerce, o Programa de Incentivo ao Comércio Varejista de Mercadorias, exclusivamente via internet, (Lei nº 1.641/2005) é um instrumento diferencial na atração de novas empresas on-line para o Tocantins. Este benefício fiscal reduz a carga efetiva de ICMS para 2%.

Tais programas permitiram a geração de mais de 20 mil empregos segundo o Governo de Tocantins (2009), no entanto como a atratividade para o setor privado foi baseado em renúncias fiscais, se por um lado ajudou no desenvolvimento econômico do estado e gerou-se mais empregos, por outro, prejudicou a arrecadação das receitas fiscais proveniente desses negócios.

A diferença desse tipo de política pública para a proposta sugerida pelo Programa territorial, é que além da definição clara das metas a serem atingidas pelo setor privado, a concepção do modelo não necessita realizar renúncias fiscais para formar o *cluster*. Ademais, a Empresa de Desenvolvimento Territorial (EDT) é responsável por conceber toda a cadeia de valor, de modo que cada empresa instalada no cluster terá seu papel definido de forma objetiva.

6.2 EDT e o Cluster

A EDT busca a integralização mais completa das cadeias produtivas por meio de um sistema abrangente de inteligência de mercado e da administração das cadeias de valor por meio do desenvolvimento do *cluster* logístico-industrial. A EDT é responsável por monitorar e gerir os negócios para o atingimento da meta estabelecida de arrecadação fiscal. Considerando a concepção dos negócios-tipo previstos para o polo 5 na seção 5.2.1.4, este contaria com as seguintes atividades das cadeias produtivas da soja, milho e cana-de-açúcar da tabela 6.2.

Tabela 6.2: Atividades e quantidade de negócios do polo 5.

Seção	Grupo	Descrição da atividade	Quantidade
Agricultura	11	Produção de lavouras temporárias	35
	14	Produção de sementes e mudas certificadas	2
Indústrias de transformação	104	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	8
	106	Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	2
	107	Fabricação e refino de açúcar	1
	111	Fabricação de bebidas alcoólicas	1
	112	Fabricação de bebidas não alcoólicas	1

	193	Fabricação de biocombustíveis	1
	201	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	2
	283	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	1
Transporte, armazenagem e correio	521	Armazenamento, carga e descarga	2
Eleticidade e gás	351	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	1

A EDT seria responsável por atrair empresas em todas as fases da cadeia produtiva, conceber espaços para essas empresas e monitorar as medidas necessárias para garantir a competitividade do *cluster*. A figura 6.2 apresenta o espaço de negócios do polo 5, a lógica do cluster se complementa com a exploração dessas atividades apresentadas na figura 6.3.

Como pode ser observado pela figura, o domínio de controle direto da EDT dá-se pelo acompanhamento completo do ciclo das culturas da soja, milho e cana-de-açúcar estudadas na seção 4. Primeiramente, tem-se no fornecimento os insumos necessários à produção das lavouras, como mudas, sementes, adubos, máquinas agrícolas, em que instituições financeiras podem dar suporte diretamente aos produtores, oferecendo linha de crédito e financiamento. Seguindo para a fase de produção, a EDT fornecerá suporte aos agricultores às melhores práticas e o conhecimento técnico-científico para a maximização da produção; durante a fase de industrialização, fase em que há maior concentração de grandes empresas, é possível a troca de experiência, *know-how*, e também de maior competitividade, podendo formar verdadeiros condomínios industriais e trazer diversos avanços e inovações tecnológicas ao *cluster*. Em seguida, armazéns e serviços logísticos com serviços integralizados de gestão da carga, movimentação, transporte e serviço da informação de qualidade farão com que os produtos cheguem aos seus clientes finais, atendendo a demanda interna e externa. Em todas as fases, a EDT facilita o processo de negociação entre os entes produtores e consumidores da cadeia.

Além do Banco de Desenvolvimento Territorial, outras instituições de apoio estratégico a EDT como universidades, centros de pesquisas, negócios imobiliários, prestadores de serviços, etc. agregam a cadeia de valor do cluster. De forma a complementar a estrutura da EDT, Aragão (2016) apresenta um modelo de empreendimento agroindustrial (figura 6.3) que dá suporte a estrutura estabelecida na figura 6.2, sua função é convergir empresas pertencentes a diversos elos de uma ou várias cadeias agroindustriais, complementadas por outras empresas de apoio geral às atividades das empresas pertencentes aos elos, assim como aos próprios clientes.

As atividades do segundo nível de prestação de serviço fazem parte do projeto paisagístico do Programa territorial, porém a arrecadação fiscal dessas atividades não são contabilizadas, pois isso tornaria o cálculo muito abrangente e de difícil mensuração, no entanto a presença dessas atividades indicam que, na realidade, a implantação do *cluster* geraria efeitos fiscais superiores aos calculados. A eficiência sistêmica que o cluster geraria atuaria como o agente catalisador do crescimento econômico da região.

Cabe ressaltar a importância do desenvolvimento de projetos integrativos relacionados a educação vinculados ao *cluster* para fornecer todo o conhecimento necessário para capacitar os empregados e desenvolver P&D.

Por fim, a oferta de infraestruturas adequadas para o atendimento da demanda torna-se um ponto essencial para o sucesso desses negócios. Com a consolidação dos fluxos de carga, infraestruturas eficientes permitirão o ganho de produtividade e a otimização da estrutura espacial e de qualidade ambiental. O arranjo final do programa territorial está resumido na figura 6.4.

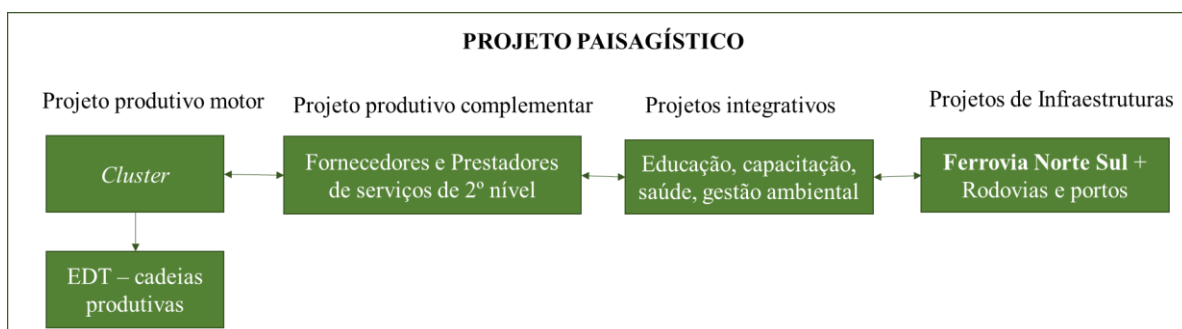


Figura 6.4: Programa territorial final

7 CONCLUSÃO

A abordagem inicial desse estudo teve foco na verificação da sustentabilidade fiscal em projetos de infraestrutura. A hipótese lança a possibilidade de um infraestrutura de transporte já construída pode ser sustentável fiscalmente por meio de um programa de consolidação comercial e fiscal, caso a arrecadação fiscal que ela gere em seu período de concessão não seja capaz de amortizar os investimentos realizados para a construção desta e de renovar o capital público.

No segundo capítulo foi trazido a discussão da interrelação entre crescimento e desenvolvimento econômicos, em que o crescimento econômico é de fundamental importância no processo de desenvolvimento de uma região e que para isso é necessário a realização de investimentos para que as transformações sociais almejadas sejam alcançadas. No entanto, Guedes (2001) chama a atenção para a importância da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei nº 101/2000), em que a importância dessa lei serve para que a ação governamental seja precedida de propostas planejadas, transcorra dentro dos limites e das condições institucionais e resultem no equilíbrio entre receitas e despesas, ou seja, responsabilidade na gestão fiscal.

Yamashita *et al* (2015) alertam para a importância da avaliação dos impactos fiscais gerados nos projetos de infraestrutura e que estes apresentem resultado primário positivo, não ultrapassem os limites de endividamento público, solvência e robustez. Dessa forma, boa parte desse trabalho demandou esforços para realizar além da análise financeira tradicionalmente conhecida, também a avaliação fiscal, seguindo a metodologia proposta pelos autores do cálculo dos efeitos diretos, indiretos e induzidos.

Em seguida foi apresentado o setor ferroviário brasileiro e o objeto de estudo, a Ferrovia Norte Sul, um projeto de infraestrutura de grande vulto com objetivos de: estabelecer alternativas mais econômicas para os fluxos de carga, induzir a ocupação econômica do cerrado brasileiro; favorecer a multimodalidade; conectar a malha ferroviária brasileira; promover uma logística exportadora competitiva, de modo a possibilitar o acesso a portos de grande capacidade; e incentivar investimentos e promover a industrialização (VALEC, 2007). No entanto, o estudo demonstrou que a ferrovia não atende às expectativas de demanda e de receita esperadas na fase da elaboração dos estudos e que vêm apresentando melhor desempenho apenas nos últimos quatro anos, mas, ainda assim, apresentam baixos índices operacionais como o de percentual de utilização do vagão e da locomotiva.

Desse forma, o foco do estudo concentrou-se em verificar a hipótese da sustentabilidade fiscal para a ferrovia baseado no modelo conceitual de Programa de Consolidação Comercial

de Aragão e Yamashita (2014). A verificação da hipótese deu-se pela análise comparativa de dois cenários, o cenário tendencial, que considera dados de produção e demanda tendenciais para a simulação de uma concessão comum e o cenário alternativo, empregando o modelo do Programa territorial, um novo tipo de ação pública em que os investimentos públicos são concebidos de forma mais coesa com os investimentos produtivos e de forma a garantir a sustentabilidade fiscal.

Algumas dificuldades encontradas no desenvolvimento da metodologia podem servir de motivação para futuros estudos, como técnicas mais aprimoradas para realizar a análise de fluxo de caixa, uso de estimativas de salários e quantidade de empregos gerados e, principalmente, para criar um modelo claro de arrecadação fiscal, deixando de forma clara os impostos e suas alíquotas.

Entretanto, mesmo com o uso de estimativas conservadoras, concluiu-se que pela forma de operação atual da ferrovia, esta não garante a sustentabilidade fiscal esperada, apesar de apresentar resultados positivos para a concessionária. Já, com a aplicação do Programa territorial, em que há integração entre as cadeias produtivas e geração de novos negócios para a região, a sustentabilidade fiscal é verificada e apresenta um superávit superior a R\$ 15 bi, a preços de 2007. Esse alto valor obtido considera a produção máxima das cadeias produtivas da soja, milho e cana-de-açúcar para os municípios dos polos pertencentes na área de influência da ferrovia, apesar de parecer ser um valor muito superior, ele retrata o potencial econômico dessa região. Esse tipo de ação proporcionaria resultados objetivos e possíveis de serem calculados. Ressalta-se que embora tenha estudado um cenário específico de Programa territorial, a metodologia permite a formulação de inúmeros cenários, buscando-se aquele que melhor resposta às necessidades e potenciais locais, de acordo com cada projeto.

Por fim, foi proposto um modelo conceitual de cluster logístico-industrial em um dos polos da área de influência da ferrovia, que já apresenta uma infraestrutura ideal para locação do *cluster*. Inclusive, foi verificado que já existem políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento dessas regiões, mas que são baseados em renúncias fiscais, o que prejudica o equilíbrio das contas da União e a oportunidade de gerar novos investimentos, visto que o orçamento fiscal da União representa a principal fonte de construção de infraestrutura de transporte no país (IPEA, 2012).

A estrutura do *cluster* permitiria que as empresas desenvolvessem relações de parceria entre fornecedores e consumidores de todos os elos da cadeia, aumentando, principalmente, os fluxos na ferrovia. As metas globais e os contratos de desempenho econômicos definidos no Programa territorial seriam administrados pela EDT, que trabalha como um serviço de

inteligência de mercado, de forma articulada, minimizando custos e estoques e maximizando as vendas e o retorno aos investidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMUSTÍVEIS – ANP. CSA Sistema de levantamento de preços. 2018. Disponível em: <http://anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Mensal_Combustiveis.asp>. Acessado em 20/06/18.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Manual de Contabilidade do Serviço Público de Transporte Ferroviário de Cargas e Passageiros, 2017. Brasília, DF.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Resolução nº 3.965 - Aprova o Regulamento das Operações de Direito de Passagem e Tráfego Mútuo, visando à integração do Sistema Ferroviário Nacional. 2011.

AGROSTAT. Indicadores gerais AGROSAT. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acessado em 18/06/18.

ANTF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS. MP 752/2016 (MP DAS CONCESSÕES), 2017. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/releases/mp-7522016-antf-recebe-bem-mp-que-possibilita-antecipacao-da-prorrogacao-dos-contratos-de-concessao/>>. Acessado em 15/11/17 às 18h48.

ANTF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS. Transporte Ferroviário de Cargas: Balanço e Perspectivas, 2017. Instituto Besc, Minas Gerais.

ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. Subconcessão da Norte-Sul: perguntas e respostas, 2017. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/salaImprensa/noticias/arquivos/2017/07/ANTT_e_PPI_publicam_perguntas_e_respostas_sobre_subconcessao_da_Ferrovia_NorteSul.html>. Acessado em 12/11/17 às 11h11.

ARAGÃO, J. Chutando o balde do século XX. 2016. Disponível em: <<https://jornalgnn.com.br/noticia/chutando-o-balde-do-seculo-xx-parte-3-por-joaquim-aragao>>. Acessado em 20/06/18.

ARAGÃO, J. J. G. e YAMASHITA, Y. (2010): Engenharia Territorial: Problemas e Territórios Programáticos. Texto de Discussão. Brasília: CEFTRU/UnB.

ARAGÃO, J.J.G., YAMASHITA, Y. e GULARTE, J.G. (2012). Introdução à Engenharia Territorial. Apostila do minicurso de extensão Introdução à Engenharia Territorial – Universidade de Brasília. Decanato de Extensão.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERENTES E DE BEBIDAS NÃO ALCÓOLICAS – ABIR. Volume de produção do mercado brasileiro de refrigerantes dos anos de 2010 a 2016. Disponível em : < <https://abir.org.br/o-setor/dados/refrigerantes/>>. Acessado em 20/06/2018.

BENIZ, Charles Magno Nogueira. Os desafios da Infraestrutura de transportes vão além dos recursos financeiros: Integração e Visão Sistêmica, 2017. PAINEL – Pacto pela Infraestrutura Nacional e Eficiência Logística. Instituto BESC, Belo Horizonte.

BRACARENSE, L. S. F. P. (2017) Elementos para um Modelo Inovador de Parcerias Público-Privadas em Infraestrutura de Transportes: Estudo Aplicado à Hidrovia do Rio Tocantins. Publicação T.TD-005/2017, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 218 p.

BRAGA, Elisabeth. Desafio Logístico para Competitividade do Agronegócio, 2017. PAINEL – Pacto pela Infraestrutura Nacional e Eficiência Logística. Instituto BESC, Belo Horizonte.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Crescimento e Desenvolvimento econômico, 2008. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

BRUNI, A. L. Avaliação de Investimentos. 2º edição, 2013.

BRUNI, A. L.; RUBENS, F. As decisões de Investimento. 4º edição, 2017.

BUARQUE, C. Avaliação Econômica de Projetos. 1984.

CASTRO, Newton. Estrutura, Desempenho e Perspectivas do Transporte Ferroviário de Carga, 2002. Pesquisa e Planejamento Econômico, vol. 32.

CAVALCANTE, L. R. Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. Salvador: Universidade Federal da Bahia - Escola de Administração, 2004.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE – CNT (2013). O Sistema Ferroviário Brasileiro. CNT, 2013. Brasília.

CORREIA, A. M., OLIVEIRA, E. A. A. Q. Importância da Ferrovia Norte Sul para o Processo de Industrialização local do Município de Gurupi – TO. X Encontro Latino Americano de Pós Graduação. Universidade do Vale do Paraíba- UNIVAP , 2010.

DALTO E MARCHETTI, Edson e Dalmo. Sabedoria Primeiro, Investimentos na sequência, 2017. Desafio Logístico para Competitividade do Agronegócio, 2017. PAINEL – Pacto pela Infraestrutura Nacional e Eficiência Logística. Instituto BESC, Belo Horizonte.

DEZOLT, A. L, RIBEIRO, K. SOUTO, V. L. LAURIANO, W. As Alianças Público-Privadas para o Desenvolvimento – Desafios e Restrições à sua implantação, 2016. Infraestrutura e Parcerias para o Desenvolvimento – As alianças público-privadas. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, Brasília.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes .Planejamento Estratégico Institucional – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Atualizado em novembro de 2014. 2014-2017. Brasília – DF.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA - EPL. Transporte inter-regional de carga no Brasil - Panorama 2015. Brasília: Empresa de Planejamento e Logística, 2015.

FOGUEL, F. H. S. e FILHO, M. A. N. Um fator de desenvolvimento de *clusters* no Brasil: a educação profissional, 2007.

FURTADO, Celso. Os desafios da nova geração. Revista de Economia Política nº24, v.4, pp 483-486, 2004. Discurso na cerimônia de abertura da III Conferência Internacional Celso Furtado, Rio de Janeiro, URFJ.

GLOBO. Fraude anulou licitação da Ferrovia Norte Sul em 1987. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/brasil/fraude-anulou-licitacao-da-ferrovia-norte-sul-em-1987-15761445>>. Acessado em 28/11/17 às 14h06.

GUIMARÃES, Marcelo Fernandes. Desenvolvimento regional, efeito de localização e *clusters* agroindustriais no Brasil, 2006. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Revista de Política Agrícola.

HIRAKURI, M. H. O; LAZZAROTTO, J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Empraba. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE . Produção Agrícola Municipal 2015. 2015. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/pesquisa/14/10193?ano=2015&tipo=grafico>>.Acessado: 02/06/2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE .Produção agrícola – lavouras temporárias. 2015. Disponível em: <

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/pesquisa/14/10193?ano=2015&tipo=grafico>>. Acessado: 02/06/2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Gargalos e demandas da infraestrutura ferroviária e os investimentos do PAC: mapeamento IPEA de obras ferroviárias, 2010. Rio de Janeiro.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Nota Técnica nº6 - Considerações sobre os marcos regulatórios do setor ferroviário brasileiro – 1997-2012, 2012. Brasília.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Quem financia o desenvolvimento?. Edição 73. 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2806:catid=28&Itemid=23>. Acessado em: 22/06/2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Texto para discussão - Investimento Público No Brasil: Trajetória E Relações Com O Regime Fiscal, 2016. / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. Deconstructing *clusters*: chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography*, v. 3(1), p. 5–35, 2003.

MATIAS, M.C. Proposta de Programa Territorial com Enfoque em Desenvolvimento Humano: Estudo de Caso para a Cidade de Ceilândia – DF [Distrito Federal] 2017.

MENDES, K. Notas de aula de Avaliação de Projetos de Investimento, 2018.

PETROBRAS. Composição de preços ao consumidor. 2018. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/produtos-e-servicos/composicao-de-precos-de-venda-ao-consumidor/diesel/>>. Acessado em 20/06/2018.

PORTAL TOCANTINS. Apresentação da página Indústria. 2009. Disponível em: <<https://portal.to.gov.br/invista-no-tocantins/industria/>>. Acessado em: 22/06/2018.

PORTER, M. A vantagem competitiva das nações, 1998.

PORTER, M. Aglomerados e competição: novas agendas para empresas, governos e instituições. In: *Competição = On Competition: estratégias competitivas essenciais*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTER, M. E. *On Competition*. Harvard Business School, 2008.

PPI – PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS. Cartilha Informativa - Ferrovia Norte-Sul, 2017. Disponível em: < <http://www.projetocrescer.gov.br/ferrovia-ef-151-sp-mg-go-to-ferrovia-norte-sul>>. Acessado em 12/11/17 às 13h11.

PPI – PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS. Ferrovia EF-151 – SP/MG/GO/TO (Ferrovia Norte-Sul), 2017. Disponível em: < <http://www.projetocrescer.gov.br/ferrovia-ef-151-sp-mg-go-to-ferrovia-norte-sul>>. Acessado em 12/11/17 às 12h32.

PPI – PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS. Sobre o Programa de Parcerias de Investimentos, 2017. Disponível em: <<http://www.projetocrescer.gov.br/10-diretrizes>>. Acessado em 12/11/17 às 12h15

público-privadas: preocupação com o valor do pedágio. Brasília: Ipea, mai. 2006 (Texto para Discussão, n. 1.186).

RECEITA FEDERAL. Tipi (Tabela de incidência do Imposto sobre produtos industrializados), 2018. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/acesso-rapido/legislacao/legislacao-por-assunto/tipi-tabela-de-incidencia-do-imposto-sobre-produtos-industrializados>>. Acessado em 02/06/2018 às 9h20.

REIS, M. A. S. e MIGUEL, P. L. S. (2015). Panorama do transporte ferroviário no brasil - Desafios e Oportunidades. FGV Projetos, 2015. Disponível em: <http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/artigo_panorama_do_transporte_ferroviario_no_brasil_-_desafios_e_oportunidades5.pdf>. Acessado em 14/10/2017 às 10h40.

RODRIGUES, K. F. C.; ROZENFELD, H. Análise de Viabilidade Econômica, 2015. Disponível em: < <http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/16886> >. Acessado em 14/05/2018 às 12h34.

ROSA, Rodrigo de Alvarenga. Operação Ferroviária e Circulação, 2010. Departamento de Engenharia de Produção da UFES.

SHEFFI, Y. Logistics Intensive *clusters*: Global Competitiveness and Economic Growth. In: Regional Science Association Annual Conference, Denver, 2010

SIEDENBERG, D. R.. Dicionário do Desenvolvimento Regional. Santa Cruz: Edunisc, 2006.

SOARES, R. P.; CAMPOS NETO, C. A. S. Das concessões rodoviárias às parcerias

SUFER – Superintendência de Infraestrutura e Serviços de Transporte Ferroviário de Cargas. Investimentos em infraestrutura ferroviária. Novas concessões e as prorrogações antecipadas dos contratos de concessão de ferrovias, 2017. Desafios de Regulação e o controle

externo. Apresentação da PAINEL - Pacto pela Infraestrutura Nacional e Eficiência Logística. Brasília.

TAVARES, Carlos Eduardo Cruz. O escoamento pelo Arco Norte: ainda falta infraestrutura, 2017. PAINEL – Pacto pela Infraestrutura Nacional e Eficiência Logística. Instituto BESC, Belo Horizonte.

VALEC – ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. Estudos de Viabilidade Tramo Sul, 2008. Disponível em: < <http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2008-2010/EVTE-FNS-FerroviaNorteSul-TramoSul/TramoSul/Volume1-EstudosOperacionais.pdf>> Acessado em 13/11/17 às 9h48.

VALEC – ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. Ferrovia Norte-Sul (FNS), 2017. Disponível em: < <http://www.valec.gov.br/ferrovias/ferrovia-norte-sul>>. Acessado em 13/11/17 às 9h23

VALEC. Regulamento de Operação Ferroviária, 2016. Brasília -DF.

VASCONCELLOS, M. A. S. Economia Micro e Macro: Teoria e Exercícios, Glossário com 260 Principais Conceitos Econômicos. São Paulo: Atlas, 2000.

VICTORINO, T.O. Capacidade de Tráfego Ferroviária: Uma Comparação Entre Resultados Obtidos por Diferentes Metodologias, 2017. Universidade de Brasília, DF.

VIEIRA, N. de M. Caracterização da cadeia produtiva da soja em Goiás. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

APÊNDICES

Apêndice A – Fluxo de Caixa no cenário tendencial e no cenário alternativo

Tabela 0.1 - Fluxo de caixa no cenário tendencial

[dados em milhares de reais]	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0. BALANÇO PATRIMONIAL												
Total do passivo e patrimônio líquido	1.484.151	1.760.482	1.807.192	1.886.843	1.884.704	1.881.787	2.081.645	2.154.090	2.366.176	2.471.134		
1. RECEITAS												
Receita bruta de serviços prestados	-	62.637	81.579	103.753	128.790	170.181	207.879	315.906	431.892	490.948		
Outras receitas	-	1.616	3.948	6.232	9.591	3.309	155.526	17.556	45.981	71.741		
Total de Receitas	-	64.253	85.527	109.985	138.381	173.490	363.405	333.462	477.873	562.689	619.922	694.148
2. CUSTOS												
Subconcessão a pagar (Valor inicial: R\$ 1.478.205.000,00)	739.103	-	496.262	469.492	-	-	-	-	-	-	117.373	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Custo dos serviços prestados	-	2.553	10.663	17.351	23.228	32.658	30.344	56.153	21.666	110.625		
Investimento, Manutenção e DP (materiais, energia, serviços de terceiros, etc)	-	13.985	18.516	24.841	34.464	49.939	51.938	66.281	145.452	92.275		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Depreciação, amortização e exaustão	-	11.640	22.877	42.759	50.318	69.065	71.872	78.602	84.299	91.238		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Outros	3.582	1.503	914	4.008	3.800	37	3.676	4.524	5.951	2.492		
Total de Custos	3.582	29.681	52.970	88.959	111.810	151.699	157.830	205.560	257.368	296.630	346.400	393.221
3. IMPOSTOS												
Total de Impostos, taxas e Contribuições	-	5.145	12.863	10.775	14.718	19.163	53.365	36.275	45.540	51.210	59.277	66.745
5. RESULTADO EXERCÍCIO												
Total	3.582	29.427	19.694	10.251	11.853	2.628	152.210	91.627	174.965	214.849	214.245	234.183
Pessoal e encargos	-	1.660	5.120	8.886	16.204	15.286	23.783	27.061	35.752	40.173	46.158	51.944
Remuneração de terceiros	-	274	2.923	240	-	9.419	8.354	6.979	16.707	12.701		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Remuneração de capital próprio	3.582	27.493	11.651	1.125	4.351	22.077	120.073	57.587	122.506	161.975	168.088	182.239

2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
768.374	842.600	916.826	991.052	1.065.278	1.139.504	1.213.730	1.287.956	1.362.182	1.436.408	1.510.634	1.584.860	1.659.086	1.733.312	1.807.538	1.881.764	1.955.990	2.030.216	2.104.442
440.042	486.863	533.684	580.505	627.326	674.147	720.968	767.789	814.610	861.431	908.252	955.073	1.001.894	1.048.715	1.095.536	1.142.357	1.189.178	1.235.999	1.282.820
74.212	81.680	89.147	96.615	104.082	111.550	119.017	126.485	133.952	141.420	148.887	156.355	163.822	171.290	178.757	186.225	193.692	201.160	208.627
254.120	274.058	293.995	313.933	333.870	353.808	373.745	393.683	413.620	433.558	453.495	473.433	493.370	513.308	533.245	553.183	573.120	593.058	612.995
57.730	63.516	69.302	75.088	80.874	86.660	92.446	98.232	104.019	109.805	115.591	121.377	127.163	132.949	138.735	144.521	150.307	156.093	161.880
196.390	210.542	224.693	238.845	252.996	267.147	281.299	295.450	309.602	323.753	337.904	352.056	366.207	380.359	394.510	408.661	422.813	436.964	451.116

Fluxo Líquido Total	R\$ 6.974.031.500,00
Investimento inicial	R\$ 1.478.205.000,00
k	11,13%
Payback Descontado	15 anos
VPL	R\$ 2.224.502.193,66
IL	1,504
TIR	13%

Tabela 0.2: Fluxo de caixa pelo cenário alternativo

[dados em milhares de reais]	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0. BALANÇO PATRIMONIAL												
Total do passivo e patrimônio líquido	1.484.151	1.760.482	1.807.192	1.886.843	1.884.704	1.881.787	2.081.645	2.154.090	2.366.176	2.471.134		
1. RECEITAS												
Receita bruta de serviços prestados	-	62.637	81.579	103.753	128.790	170.181	207.879	315.906	431.892	490.948		
Outras receitas	-	1.616	3.948	6.232	9.591	3.309	155.526	17.556	45.981	71.741		
Receita incremental												462.398
Total de Receitas	-	64.253	85.527	109.985	138.381	173.490	363.405	333.462	477.873	562.689	619.922	1.156.546
2. CUSTOS												
Subconcessão a pagar (Valor inicial: R\$ 1.478.205.000,00)	739.103	-	496.262	469.492	-	-	-	-	-	-		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Custo dos serviços prestados	-	2.553	10.663	17.351	23.228	32.658	30.344	56.153	21.666	110.625		
Investimento, Manutenção e DP (materiais, energia, serviços de terceiros, etc)	-	13.985	18.516	24.841	34.464	49.939	51.938	66.281	145.452	92.275		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Depreciação, amortização e exaustão	-	11.640	22.877	42.759	50.318	69.065	71.872	78.602	84.299	91.238		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Outros	3.582	1.503	914	4.008	3.800	37	3.676	4.524	5.951	2.492		
Total de Custos	3.582	29.681	52.970	88.959	111.810	151.699	157.830	205.560	257.368	296.630	346.400	393.221
3. IMPOSTOS												
Impostos, taxas e Contribuições	-	5.145	12.863	10.775	14.718	19.163	53.365	36.275	45.540	51.210	59.277	66.745
Arrecadação incremental												50.864
Total de impostos, taxas e contribuições	-	5.145	12.863	10.775	14.718	19.163	53.365	36.275	45.540	51.210	59.277	117.608
5. RESULTADO EXERCÍCIO												
Total	-	3.582	29.427	19.694	10.251	11.853	2.628	152.210	91.627	174.965	214.849	234.183
Pessoal e encargos	-	1.660	5.120	8.886	16.204	15.286	23.783	27.061	35.752	40.173	46.158	51.944
Remuneração de terceiros	-	274	2.923	240	-	9.419	8.354	6.979	16.707	12.701		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Remuneração de capital próprio	3.582	27.493	11.651	1.125	4.351	22.077	120.073	57.587	122.506	161.975	168.088	644.637

2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398	462.398
1.230.772	1.304.998	1.379.224	1.453.450	1.527.676	1.601.902	1.676.128	1.750.354	1.824.580	1.898.806	1.973.032	2.047.258	2.121.484	2.195.710	2.269.936	2.344.162	2.418.388	2.492.614	2.566.840
440.042	486.863	533.684	580.505	627.326	674.147	720.968	767.789	814.610	861.431	908.252	955.073	1.001.894	1.048.715	1.095.536	1.142.357	1.189.178	1.235.999	1.282.820
74.212	81.680	89.147	96.615	104.082	111.550	119.017	126.485	133.952	141.420	148.887	156.355	163.822	171.290	178.757	186.225	193.692	201.160	208.627
50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864	50.864
125.076	132.543	140.011	147.478	154.946	162.413	169.881	177.348	184.816	192.283	199.751	207.218	214.686	222.153	229.621	237.088	244.556	252.023	259.491
254.120	274.058	293.995	313.933	333.870	353.808	373.745	393.683	413.620	433.558	453.495	473.433	493.370	513.308	533.245	553.183	573.120	593.058	612.995
57.730	63.516	69.302	75.088	80.874	86.660	92.446	98.232	104.019	109.805	115.591	121.377	127.163	132.949	138.735	144.521	150.307	156.093	161.880
658.788	672.940	687.091	701.243	715.394	729.545	743.697	757.848	772.000	786.151	800.302	814.454	828.605	842.757	856.908	871.059	885.211	899.362	913.514

Fluxo Líquido Total	R\$	16.221.991.613,22
Investimento inicial	R\$	1.478.205.000,00
k		11,13%
Payback Descontado	12 anos	
VPL		R\$ 2.693.379.601,85
IL		1,822
TIR		18%

Apêndice B – Máxima produção agrícola gerada

- Soja

Pol o	UF	Município	Área plantada (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1 000 R\$)	Área do polo (ha)
1	M A	Davinópolis	-	-	-	-	33.319,0
	M A	Governador Edison Lobão	60	198	3.300	184	
	M A	Imperatriz	17.787	60.433	3.398	56.297	
	M A	Ribamar Fiquene	-	-	-	-	
	M A	Itinga do Maranhão	5.083	16.774	3.300	15.642	
	M A	João Lisboa	-	-	-	-	
	M A	Açailândia	10.389	35.530	3.420	33.132	
	M A	São Francisco do Brejão	-	-	-	-	
2	TO	Aguiarnópolis	-	-	-	-	47.890,0
	TO	Darcinópolis	7.000	21.802	3.115	17.660	
	M A	Campestre do Maranhão	-	-	-	-	
	M A	Estreito	350	669	1.911	622	
	M A	Porto Franco	40.540	111.491	2.750	105.442	
	TO	Araguaína	27.780	63.005	2.268	50.475	42.210,0
3	TO	Babaçulândia	1.000	2.890	2.890	2.295	
	TO	Nova Olinda	430	1.247	2.900	998	
	TO	Palmeirante	13.000	26.000	2.000	20.917	
4	TO	Fortaleza do Tabocão	3.100	8.680	2.800	6.510	126.930,0
	TO	Guaraí	11.000	36.300	3.300	27.225	
	TO	Miracema do Tocantins	90.330	248.494	2.751	196.217	
	TO	Rio dos Bois	8.500	28.050	3.300	22.440	
	TO	Tupirama	13.000	35.568	2.736	28.454	
	TO	Tupiratins	1.000	2.800	2.800	2.268	
	TO	Paraíso do Tocantins	13.400	34.840	2.600	27.872	188.191,0
5	TO	Porto Nacional	162.079	475.977	2.937	403.161	
	TO	Palmas	8.182	26.175	3.199	22.681	
	TO	Pugmil	1.100	3.300	3.000	2.640	
	TO	Oliveira de Fátima	1.550	4.185	2.700	3.494	
	TO	Fátima	1.880	5.264	2.800	4.453	
	TO	Paraíso do Tocantins	13.400	34.840	2.600	27.872	

Rendimento máximo em 2015 (kg/há)	3420	Taxa de crescimento	16,7%	
Polo	Quantidade produzida de soja em 2015(t)	Área Plantada de soja (ha)	Produção máxima de soja em 2015 (t)	Produção adicional (t)
1	112.935	33.319	113.951	1.015,98
2	133.962	47.890	163.784	29.821,80
3	93.142	42.210	144.358	51.216,20
4	359.892	126.930	434.101	74.208,60
5	549.741	188.191	643.613	93.872,22
Total	1.249.672		1.499.807	250.135

Ano	Produção normal (t)	Produção máxima (t)	Produção adicional (t)
2015	1.249.672,00	1.499.806,80	250.134,80
2016	1.458.089,81	1.749.941,60	291.851,79
2017	1.985.001,09	2.382.319,63	397.318,54
2018	2.316.055,63	2.779.638,17	463.582,53
2019	2.702.322,79	3.243.220,70	540.897,91
2020	3.153.010,82	3.784.118,61	631.107,79
2021	3.678.863,71	4.415.226,40	736.362,69
2022	4.292.417,29	5.151.589,09	859.171,80
2023	5.008.298,13	6.010.760,89	1.002.462,77
2024	5.843.572,14	7.013.223,66	1.169.651,52
2025	6.818.151,50	8.182.875,18	1.364.723,67
2026	7.955.269,27	9.547.598,85	1.592.329,58
2027	9.282.033,28	11.139.928,43	1.857.895,14
2028	10.830.072,36	12.997.823,57	2.167.751,21
2029	12.636.290,33	15.165.574,78	2.529.284,45
2030	14.743.745,74	17.694.859,22	2.951.113,49
2031	17.202.678,38	20.645.972,71	3.443.294,33
2032	20.071.706,92	24.089.267,04	4.017.560,12
2033	23.419.226,34	28.106.827,16	4.687.600,82
2034	27.325.038,41	32.794.427,99	5.469.389,58
2035	31.882.254,05	38.263.817,57	6.381.563,52
2036	37.199.513,08	44.645.381,09	7.445.868,01
2037	43.403.574,00	52.091.249,09	8.687.675,09
Total	294.456.857,10	353.395.448,23	58.938.591,13

- Milho

Polo	UF	Nome do Município	Área plantada (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1.000 R\$)	Área do polo (ha)
1	MA	Davinópolis	310	1.180	3.806	590	20.757,00
	MA	Governador Edison Lobão	182	356	1.956	178	
	MA	Imperatriz	12.980	52.396	4.037	23.610	
	MA	Ribamar Fiquene	468	1.590	3.397	795	
	MA	Itinga do Maranhão	2.369	14.214	6.000	5.927	
	MA	João Lisboa	250	372	1.488	186	
	MA	Açailândia	3.996	23.836	5.965	10.714	
	MA	São Francisco do Brejão	202	364	1.802	182	
2	TO	Aguiarnópolis	55	80	1.455	38	20.406,00

	TO	Darcinópolis	4.000	19.200	4.800	9.792	
	MA	Campestre do Maranhão	290	800	2.759	400	
	MA	Estreito	1.633	4.654	2.850	1.941	
	MA	Porto Franco	14.428	58.372	4.046	23.414	
3	TO	Araguaína	8.420	20.096	2.387	8.730	12.930,00
	TO	Babaçulândia	710	1.966	2.769	869	
	TO	Nova Olinda	300	540	1.800	232	
	TO	Palmeirante	3.500	9.900	2.829	4.291	
4	TO	Fortaleza do Tabocão	80	168	2.100	92	6.825,00
	TO	Guaraí	300	1.800	6.000	990	
	TO	Miracema do Tocantins	6.095	19.686	3.230	9.441	
	TO	Rio dos Bois	100	180	1.800	90	
	TO	Tupirama	150	450	3.000	225	
	TO	Tupiratis	100	180	1.800	75	
5	TO	Oliveira de Fátima	250	1.275	5.100	487	49.278,00
	TO	Fátima	200	960	4.800	366	
	TO	Paraíso do Tocantins	142	255	1.796	166	
	TO	Porto Nacional	43.634	154.578	3.543	62.436	
	TO	Palmas	4.302	11.738	2.728	6.876	
	TO	Pugmil	750	1.350	1.800	878	

Rendimento máximo em 2015 (kg/ha)	5.100	Taxa de crescimento	14,2%	
Polo	Quantidade produzida de milho em 2015(t)	Área Plantada de milho (ha)	Produção máxima de milho(t)	Produção adicional (t)
1	94.308	20.757	105.861	11.552,70
2	83.106	20.406	104.071	20.964,60
3	32.502	12.930	65.943	33.441,00
4	22.464	6.825	34.808	12.343,50
5	170.156	49.278	251.318	81.161,80
Total	402.536		562.000	159.464

Ano	produção normal	Produção máxima (t)	Produção adicional (t)
2015	402.536,00	561.999,60	159.463,60
2016	459.644,44	641.731,40	182.086,96
2017	599.316,97	836.734,85	237.417,88
2018	684.343,05	955.443,79	271.100,74
2019	781.431,91	1.090.994,15	309.562,24
2020	892.294,93	1.245.775,27	353.480,34
2021	1.018.886,27	1.422.515,45	403.629,17
2022	1.163.437,33	1.624.330,03	460.892,70
2023	1.328.496,08	1.854.776,38	526.280,30
2024	1.516.971,99	2.117.916,53	600.944,55
2025	1.732.187,28	2.418.388,81	686.201,53
2026	1.977.935,51	2.761.489,57	783.554,06
2027	2.258.548,45	3.153.266,60	894.718,15
2028	2.578.972,40	3.600.625,68	1.021.653,28
2029	2.944.855,42	4.111.452,32	1.166.596,89
2030	3.362.646,87	4.694.750,77	1.332.103,90
2031	3.839.711,06	5.360.802,71	1.521.091,65
2032	4.384.457,13	6.121.348,54	1.736.891,41
2033	5.006.487,22	6.989.794,24	1.983.307,02

2034	5.716.765,73	7.981.447,75	2.264.682,02
2035	6.527.812,61	9.113.788,77	2.585.976,16
2036	7.453.924,03	10.406.776,85	2.952.852,81
2037	8.511.424,39	11.883.203,25	3.371.778,86
Total	65.143.087,09	90.949.353,32	25.806.266,23

• Cana-de-açúcar

Polo	UF	Nome do Município	Área destinada à colheita (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1 000 R\$)	Área do polo (ha)
1	MA	Davinópolis	-	-	-	-	1298
	MA	Governador Edison Lobão	-	-	-	-	
	MA	Imperatriz	946	66.597	70.399	4.391	
	MA	Ribamar Fiquene	352	26.933	76.514	1.719	
	MA	Itinga do Maranhão	-	-	-	-	
	MA	João Lisboa	-	-	-	-	
	MA	Açailândia	-	-	-	-	
	MA	São Francisco do Brejão	-	-	-	-	
2	TO	Aguiarnópolis	-	-	-	-	12.798
	TO	Darcinópolis	-	-	-	-	
	MA	Campestre do Maranhão	6.399	408.089	63.774	27.362	
	MA	Estreito	-	-	-	-	
	MA	Porto Franco	6.399	408.089	63.774	27.362	
3	TO	Araguaína	390	16.410	42.846	2.297	415
	TO	Babaçulândia	25	1.021	42.542	143	
	TO	Nova Olinda	-	-	-	-	
	TO	Palmeirante	-	-	-	-	
4	TO	Fortaleza do Tabocão	-	-	-	-	6.000
	TO	Guaraí	-	-	-	-	
	TO	Miracema do Tocantins	3.000	240.000	80.000	13.200	
	TO	Rio dos Bois	-	-	-	-	
	TO	Tupirama	3.000	240.000	80.000	13.200	
	TO	Tupiratins	-	-	-	-	
5	TO	Oliveira de Fátima	-	-	-	-	32.038
	TO	Fátima	-	-	-	-	
	TO	Paraíso do Tocantins	-	-	-	-	
	TO	Porto Nacional	32.019	2.561.413	79.997	140.959	
	TO	Palmas	19	1.413	74.368	159	
	TO	Pugmil	-	-	-	-	

Rendimento máximo em 2015 (kg/ha)	80.000	Taxa de crescimento	5,6%	
Polo	Quantidade produzida de cana-de-açúcar em 2015(t)	Área Plantada de cana-de-açúcar (ha)	Produção máxima de cana-de-açúcar em 2015 (t)	Produção adicional (t)
1	93.530	1.298	103.840	10.310,00
2	816.178	12.798	1.023.840	207.662,00
3	17.431	415	33.200	15.769,00
4	480.000	6.000	480.000	-
5	2.562.826	32.038	2.563.040	214,00
Total	3.969.965		4.203.920	233.955

Ano	Produção normal (t)	Produção máxima (t)	Produção adicional (t)
-----	---------------------	---------------------	------------------------

2015	3.969.965,00	4.203.920,00	233.955,00
2016	4.190.900,02	4.437.875,00	246.974,98
2017	4.670.340,51	4.945.569,51	275.229,00
2018	4.930.252,57	5.220.798,52	290.545,95
2019	5.204.629,16	5.511.344,47	306.715,30
2020	5.494.275,26	5.818.059,77	323.784,51
2021	5.800.040,63	6.141.844,28	341.803,64
2022	6.122.822,35	6.483.647,92	360.825,57
2023	6.463.567,39	6.844.473,50	380.906,11
2024	6.823.275,45	7.225.379,60	402.104,15
2025	7.203.001,85	7.627.483,75	424.481,90
2026	7.603.860,64	8.051.965,66	448.105,01
2027	8.027.027,88	8.500.070,67	473.042,79
2028	8.473.745,07	8.973.113,46	499.368,39
2029	8.945.322,79	9.472.481,85	527.159,05
2030	9.443.144,58	9.999.640,90	556.496,31
2031	9.968.670,97	10.556.137,21	587.466,24
2032	10.523.443,76	11.143.603,46	620.159,70
2033	11.109.090,56	11.763.763,15	654.672,59
2034	11.727.329,55	12.418.435,74	691.106,19
2035	12.379.974,56	13.109.541,93	729.567,38
2036	13.068.940,32	13.839.109,31	770.168,99
2037	13.796.248,15	14.609.278,30	813.030,15
Total	185.939.869,04	196.897.537,95	10.957.668,91